



**TUGAS AKHIR - RC14 - 1501**

**STUDI OPTIMASI POLA TANAH DAERAH IRIGASI SEI BELUTU DAN  
DAERAH IRIGASI SEI SIBARAU, TEBING TINGGI, SUMATERA UTARA**

**SELNI MAYA RANI DAMANIK**  
**NRP 3112 100 090**

Dosen Pembimbing  
Prof. Dr. Ir. Nadjadji Anwar, M.Sc

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan**  
**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**  
**Surabaya 2017**



**FINAL PROJECT - RC14 - 1501**

**OPTIMIZATION STUDIES OF PLANTING PATTERN OF IRRIGATION SEI  
BELUTU AND IRRIGATION SEI SIBARAU,TEBING TINGGI, NORTH  
SUMATERA**

**SELNI MAYA RANI DAMANIK  
NRP 3112 100 090**

**Supervisor  
Prof. Dr. Ir. Nadjadji Anwar, M.Sc**

**CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT  
Faculty of Civil Engineering and Planning  
Sepuluh Nopember Institute of Technology  
Surabaya 2017**

**STUDI OPTIMASI POLA TANAM DAERAH  
IRIGASI SEI BELUTU DAN DAERAH IRIGASI SEI  
SIBARAU, TEBING TINGGI, SUMATERA UTARA**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat**

**Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**

**pada**

**Bidang Studi Hidroteknik**

**Program Studi S-1 Jurusan Teknik Sipil**

**Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan**

**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

**Oleh:**

**SELNI MAYA RANI DAMANIK**

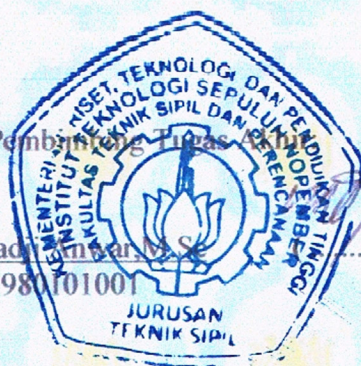
**3112 100 090**

**Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir**

**Pembimbing :**

**Prof.Dr.Ir.Nadjad**

**NIP 195401131980101001**



*[Handwritten signature]*

**SURABAYA  
JANUARI , 2017**

# **STUDI OPTIMASI POLA TANAM DAERAH IRIGASI SEI BELUTU DAN DAERAH IRIGASI SEI SIBARAU,TEBING TINGGI, SUMATERA UTARA**

**Nama Mahasiswa : Selni Maya Rani Damanik**

**NRP : 3112100090**

**Jurusan : Teknik Sipil**

**Dosen Pembimbing: Prof.Dr.Ir.Nadjadji Anwar, M.Sc**

## **Abstrak**

*Daerah irigasi (DI) Belutu dan daerah irigasi Sibarau berada di wilayah Kabupaten Serdang Bedagai, Sumatera Utara. Daerah irigasi(DI) Belutu dengan luas  $\pm 5000$  Ha mendapat suplai air dengan membendung Sungai Belutu dan daerah irigasi Sibarau dengan luas  $\pm 7000$  Ha mendapat suplai air dengan membendung Sungai Sibarau. Kedua bendung tersebut direncanakan mampu memenuhi semua kebutuhan irigasi yang cukup luas. Pada Sungai Sibarau dibangun saluran suplesi menuju DI Belutu untuk membagi jumlah air sehingga membantu memenuhi kebutuhan air pada musim kemarau.*

*Sehubungan dengan hal tersebut diatas, perlu dilakukan studi optimasi DI Belutu dan DI Sibarau untuk pemanfaatan irigasi. Dengan demikian dapat diketahui pengaturan pemberian air yang baik dan pengaturan pola tanam. Untuk analisa ini digunakan program linier dengan program bantu POM-QM for Windows 4.*

*Dari hasil analisa yang telah dilakukan didapat beberapa kesimpulan yaitu Debit andalan kedua Daerah Irigasi yang digunakan untuk kebutuhan air adalah Debit Andalan 80%. Debit Andalan Sei Belutu yang terbesar 24.086 m<sup>3</sup>/dtk dan 17.01 m<sup>3</sup>/detik yang terkecil. Debit Andalan Sei Sibarau yang terbesar 9.10 m<sup>3</sup>/dtk dan yang terkecil adalah 2.58 mm<sup>3</sup>/dtk. Alternatif pola tanam yang optimum adalah dengan menggunakan saluran suplesi sehingga debit DI Belutu dapat dibagikan ke DI Sibarau.*



*Alternatif yang dapat digunakan yaitu Alternatif V, yaitu masa awal tanam periode November II.*

***Kata kunci : DI Sibarau, DI Belutu, Optimasi, Irigasi.***

# **OPTIMIZATION STUDIES OF PLANTING PATTERN OF IRRIGATION SEI BELUTU AND IRRIGATION SEI SIBARAU,TEBING TINGGI, NORTH SUMATERA**

**Name : Selni Maya Rani Damanik**

**NRP : 3112100090**

**Department : Teknik Sipil**

**Advisor: Prof.Dr.Ir.Nadjadji Anwar, M.Sc**

## **Abstract**

*Regional Irrigation (DI) Belutu and Regional irrigation Sibarau areas in the territory Serdang Bedagai, North Sumatra. Regional Irrigation (DI) Belutu with an area of  $\pm 5000$  Ha gets water supply by damming the River Belutu and irrigation area Sibarau with an area of  $\pm 7000$  Ha gets water supply by damming the River Sibarau. Both the dam is planned to meet all the needs for irrigation are quite extensive. In Sibarau river channel built suppletion towards DI Belutu to divide the amount of water so as to help meet the needs of water in the dry season.*

*In this issue, it should be waged optimization studies Belutu DI and DI Sibarau for irrigation use. Thus it can be seen setting a good water supply and setting the cropping pattern. For this analysis used a linear program with POM-QM for Windows 4.*

*From the analysis that has been done obtained some conclusions which mainstay discharges Irrigation Area used for water requirement is 80% mainstay discharges. Mainstay discharges Sei Belutu largest is 24,086 m<sup>3</sup> / sec and smallest 17,01 m<sup>3</sup> / second. Mainstay discharges Sei Sibarau largest is 9,10 m<sup>3</sup> / sec and the smallest is 2,58 mm<sup>3</sup> / sec. Alternative optimum cropping pattern is to use the channel so that the*

*discharge DI Belutu suppletion can be distributed to the DI Sibarau. Alternatives that can be used is an alternative V, the early days of the planting period of November II.*

***Keywords : Planting Pattern, Irigation Area***

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Studi Optimalisasi Pola Tanam Daerah Irigasi Belutu dan Daerah Irigasi Sibarau”. Penulis sangat berterimakasih atas dukungan, kritik, saran, bimbingan yang diberikan oleh orang-orang dan banyak pihak di sekitar penulis. Karena hal tersebut telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Wendy Damanik dan Mama Nurlan Turnip yang selalu memotivasi dan memberi dukungan materi dan moral sebagai orangtua.
2. Bapak Prof.Dr.Ir Nadjadji Anwar, M.Sc selaku dosen pembimbing yang telah memberikan masukan dan bimbingan selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Seluruh dosen pengajar di Jurusan Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu serta bimbingan selama masa perkuliahan, Teman-teman di jurusan Teknik Sipil yang selalu memberi saran bantuan dan motivasi selama penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Teman-teman RS21B yang selalu mengingatkan, memberi masukan dan motivasi serta menjadi keluarga di Surabaya. Terimakasih buat dukungannya kawan.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari semua

pihak. Sehingga semua kita yang membaca serta yang menulis beroleh ilmu baru.

Surabaya, Desember 2016

Penulis

Selni Maya Rani Damanik



## DAFTAR ISI

### HALAMAN JUDUL

### HALAMAN PENGESAHAN ..... i

### ABSTRAK.....ii

### ABSTRACT ..... iv

### KATA PENGANTAR ..... vi

### DAFTAR ISI.....viii

### DAFTAR GAMBAR .....xii

### DAFTAR TABEL.....xiv

### DAFTAR GRAFIK ..... xx

### BAB I PENDAHULUAN ..... 1

#### 1.1 Latar Belakang ..... 1

#### 1.2 Rumusan Masalah ..... 3

#### 1.3 Batasan Masalah..... 3

#### 1.4 Tujuan..... 3

#### 1.5 Manfaat.....4

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA ..... 5

#### 2.1 Pengertian Bendung ..... 5

#### 2.2 Analisa Hidrologi ..... 5

##### 2.2.1 Curah hujan rata-rata..... 5

##### 2.2.2 Debit andalan..... 7

##### 2.2.3 Curah hujan efektif..... 7

##### 2.2.4 Perhitungan Debit Aliran Rendah ..... 9

2.3 Analisa Klimatologi .....	11
2.3.1 Evapotranspirasi .....	11
2.4 Perkolasi .....	13
2.5 Analisa Kebutuhan Air .....	13
2.5.1 Kebutuhan Air Irigasi .....	13
2.6 Optimasi dengan Program Linier .....	18
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>21</b>
3.1 Persiapan .....	21
3.2 Pengumpulan data .....	21
3.3 Analisa/ Proses Perhitungan .....	22
3.4 Optimasi .....	23
3.5 Analisa Hasil Optimasi .....	24
<b>BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>27</b>
4.1 Curah Hujan Rata -Rata .....	27
4.1.1 Curah hujan rata-rata Sibarau .....	27
4.1.2 Curah hujan rata-rata Belutu .....	31
4.2 Analisa Klimatologi dan Evapotranspirasi .....	33
4.3 Debit Aliran Rendah Sibarau .....	37
4.4 Perhitungan Debit Andalan .....	40
4.4.1 Perhitungan Debit Andalan Sibarau .....	40
4.4.2 Perhitungan Debit Andalan Belutu .....	42
4.5 Curah Hujan Efektif .....	44
4.5.1 Curah Hujan Efektif Sibarau .....	44

4.5.2 Curah Hujan Efektif Belutu.....	47
4.6 Analisa Kebutuhan Air Irigasi.....	50
4.6.1 Kebutuhan Air Untuk Prnyiapan Lahan DI Sibarau dan DI Belutu .....	50
4.6.2 Kebutuhan Air Untuk Tanaman .....	52
4.6.2.1 Perencanaan Awal Tanam Tanaman Padi .....	52
4.6.2.1.1 Kebutuhan Air Tanaman Padi DI Sibarau.....	52
4.6.2.1.2 Kebutuhan Air Tanaman Padi DI Belutu .....	54
4.6.2.2 Perencanaan Awal Tanam Tanaman Palawija ..	56
4.6.2.2.1 Kebutuhan Air Untuk Palawija DI Sibarau ....	56
4.6.2.2.2 Kebutuhan Air Untuk Palawija DI Belutu.....	58
4.7 Model Optimasi Irigasi.....	59
4.8 Analisa Hasil Data Irigasi.....	60
4.8.1 Analisa Hasil Data Irigasi DI Sibarau .....	60
4.8.2 Analisa Hasil Data Irigasi DI Belutu.....	65
4.9 Analisa Irigasi DI.Belutu dan DI Sibarau.....	70
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>83</b>
5.1 Kesimpulan.....	83
5.2 Saran.....	85
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>87</b>
<b>LAMPIRAN A .....</b>	<b>89</b>
<b>LAMPIRAN B .....</b>	<b>93</b>
<b>BIODATA PENULIS .....</b>	<b>155</b>

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1</b> Lokasi DI Sei Belutu, Kab.Serdang Bedagai .....	2
<b>Gambar 1.2</b> Lokasi DI Sei Sibarau dan saluran suplesi .....	2
<b>Gambar 3.1</b> <i>Flowchart</i> Pengerjaan Tugas Akhir .....	25
<b>Gambar 4.1</b> Letak Stasiun Hujan di Sekitar DAS Sibarau .....	28
<b>Gambar 4.2</b> Poligon Thiessen pada DAS Sibarau .....	29
<b>Gambar 4.3</b> Model Optimasi Awal Tanam Sep II .....	61
<b>Gambar 4.4</b> Hasil Analisa Optimasi Awal Tanam Sep II .....	62
<b>Gambar 4.5</b> Model Optimasi Awal Tanam Sep II .....	66
<b>Gambar 4.6</b> Hasil Analisa Optimasi Awal Tanam Sep II .....	67
<b>Gambar 4.7</b> Model Optimasi Awal Tanam Sep II Gabungan....	73
<b>Gambar 4.8</b> Hasil Analisa Optimasi Awal Tanam Sep II Gabungan .....	74
<b>Gambar B.1</b> Hasil Analisa Optimasi Awal Tanam Oktober I DI Sibarau.....	141
<b>Gambar B.2</b> Hasil Analisa Optimasi Awal Tanam Oktober II DI Sibarau.....	141
<b>Gambar B.3</b> Hasil Analisa Optimasi Awal Tanam November I DI Sibarau .....	142
<b>Gambar B.4</b> Hasil Analisa Optimasi Awal Tanam November II DI Sibarau .....	142
<b>Gambar B.5</b> Hasil Analisa Optimasi Awal Tanam Desember I DI Sibarau .....	143
<b>Gambar B.6</b> Hasil Analisa Optimasi Awal Tanam Oktober I DI Belutu .....	143



<b>Gambar B.7</b> Hasil Analisa Optimasi Awal Tanam Oktober II DI Belutu .....	144
<b>Gambar B.8</b> Hasil Analisa Optimasi Awal Tanam November I DI Belutu .....	144
<b>Gambar B.9</b> Hasil Analisa Optimasi Awal Tanam November II DI Belutu .....	145
<b>Gambar B.10</b> Hasil Analisa Optimasi Awal Tanam Desember I DI Belutu .....	145
<b>Gambar B.11</b> Hasil Analisa Optimasi Awal Tanam Oktober I Gabungan .....	146
<b>Gambar B.12</b> Hasil Analisa Optimasi Awal Tanam Oktober II Gabungan .....	146
<b>Gambar B.13</b> Hasil Analisa Optimasi Awal Tanam November I Gabungan .....	147
<b>Gambar B.14</b> Hasil Analisa Optimasi Awal Tanam November II Gabungan .....	147
<b>Gambar B.15</b> Hasil Analisa Optimasi Awal Tanam Desember I Gabungan .....	148

## DAFTAR TABEL

<b>TABEL 2.1</b> Nilai D pada beberapa jenis tanaman .....	9
<b>TABEL 2.2</b> Nilai $\alpha$ .....	12
<b>TABEL 2.3</b> Nilai Perkolasi berdasarkan struktur tanah.....	13
<b>TABEL 2.4</b> Nilai Koefisien Tanaman.....	15
<b>TABEL 2.4</b> Nilai Koefisien Tanaman.....	15
<b>TABEL 4.1</b> Faktor Pembobot .....	29
<b>TABEL 4.2</b> Curah Hujan Rata-Rata Sibarau dengan Metode Thiessen Polygon .....	30
<b>TABEL 4.3</b> Lanjutan Curah Hujan Rata-Rata Sibarau dengan Metode Thiessen Polygon .....	30
<b>TABEL 4.4</b> Curah Hujan st. Bangun Bandar (mm/15 hari)	32
<b>TABEL 4.5</b> Lanjutan Curah Hujan st. Bangun Bandar (mm/15 hari) .....	32
<b>TABEL 4.6</b> Perhitungan Evapotranspirasi Potensial 2014 .	35
<b>TABEL 4.7</b> Rekapitulasi Perhitungan Evapotranspirasi Potensial .....	36
<b>TABEL 4.8</b> Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan metode FJ.Mock Tahun 2014 periode I .....	39
<b>TABEL 4.9</b> Perhitungan Debit Andalan Sibarau .....	41
<b>TABEL 4.10</b> Lanjutan Perhitungan Debit Andalan Sibarau	41
<b>TABEL 4.11</b> Perhitungan Debit Andalan Belutu.....	43
<b>TABEL 4.12</b> Lanjutan Perhitungan Debit Andalan Belutu .	43
<b>TABEL 4.13</b> Perhitungan Curah Hujan Efektif DI Sibarau	45
<b>TABEL 4.14</b> Perhitungan Curah Hujan Efektif Tanaman Padi dan Palawija DI Sibarau .....	46

<b>TABEL 4.15</b> Perhitungan Curah Hujan Efektif DI Belutu .	48
<b>TABEL 4.16</b> Perhitungan Curah Hujan Efektif Tanaman Padi dan Palawija DI Belutu .....	49
<b>TABEL 4.17</b> Perhitungan Kebutuhan Air untuk Penyiapan Lahan .....	51
<b>TABEL 4.18</b> Kebutuhan Air untuk Tanaman Padi Awal Tanam September II DI Sibarau .....	53
<b>TABEL 4.19</b> Kebutuhan Air untuk Tanaman Padi Awal Tanam September II DI Belutu .....	55
<b>TABEL 4.20</b> Kebutuhan Air untuk Tanaman Palawija Awal Tanam September II DI Sibarau .....	57
<b>TABEL 4.21</b> Kebutuhan Air untuk Tanaman Palawija Awal Tanam September II DI Belutu .....	58
<b>TABEL 4.22</b> Luas Lahan Pertanian dan Intensitas tanam DI Sibarau .....	63
<b>TABEL 4.23</b> Luas Lahan Pertanian dan Intensitas tanam DI Belutu .....	68
<b>TABEL 4.24</b> Luas Lahan Pertanian dan Intensitas tanam DI Gabungan .....	75
<b>TABEL 4.25</b> Jumlah Kebutuhan Air di DI Sibarau Alternatif I .....	77
<b>TABEL 4.26</b> Total Kebutuhan Air Untuk DI Belutu dan DI Sibarau .....	78
<b>Tabel A.1</b> Hubungan Tekanan Uap Jenuh (ea) dalam mbar dan Suhu rata-rata dalam °C .....	89
<b>Tabel A.2</b> Nilai Fungsi Angin f(u) .....	89
<b>Tabel A.3</b> Hubungan Suhu rata-rata dalam °C dan Faktor Pembobot (1-W) dan W .....	90
<b>Tabel A.4</b> Hubungan Radiasi Ekstra Terrestrial (Ra) dalam mm/hari dan Koordinat Lokasi dalam derajat.....	91

<b>Tabel A.5</b> Fungsi Tekanan Uap Nyata $f(e_d)$ .....	91
<b>Tabel A.6</b> Fungsi Penyinaran $f(n/N)$ .....	91
<b>Tabel A.7</b> Fungsi Suhu $T$ .....	92
<b>Tabel A.8</b> Angka Koefisien bulanan ( $c$ ) Penman .....	92
<b>Tabel B.1</b> Perhitungan Evapotranspirasi Potensial 2005 .....	93
<b>Tabel B.2</b> Perhitungan Evapotranspirasi Potensial 2006 .....	94
<b>Tabel B.3</b> Perhitungan Evapotranspirasi Potensial 2007 .....	95
<b>Tabel B.4</b> Perhitungan Evapotranspirasi Potensial 2008 .....	96
<b>Tabel B.5</b> Perhitungan Evapotranspirasi Potensial 2009 .....	97
<b>Tabel B.6</b> Perhitungan Evapotranspirasi Potensial 2010 .....	98
<b>Tabel B.7</b> Perhitungan Evapotranspirasi Potensial 2011 .....	99
<b>Tabel B.8</b> Perhitungan Evapotranspirasi Potensial 2012 ...	100
<b>Tabel B.9</b> Perhitungan Evapotranspirasi Potensial 2013 ...	101
<b>Tabel B.10</b> Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan metode F.J.Mock Tahun 2005 Periode I .....	102
<b>Tabel B.11</b> Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan metode F.J.Mock Tahun 2005 Periode II .....	103
<b>Tabel B.12</b> Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan metode F.J.Mock Tahun 2006 Periode I .....	104
<b>Tabel B.13</b> Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan metode F.J.Mock Tahun 2006 Periode II .....	105
<b>Tabel B.14</b> Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan metode F.J.Mock Tahun 2007 Periode I .....	106
<b>Tabel B.15</b> Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan metode F.J.Mock Tahun 2007 Periode II .....	107
<b>Tabel B.16</b> Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan metode F.J.Mock Tahun 2008 Periode I .....	108
<b>Tabel B.17</b> Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan metode F.J.Mock Tahun 2008 Periode II .....	109
<b>Tabel B.18</b> Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan metode F.J.Mock Tahun 2009 Periode I .....	110
<b>Tabel B.19</b> Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan metode F.J.Mock Tahun 2009 Periode II .....	111

<b>Tabel B.20</b> Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan metode F.J.Mock Tahun 2010 Periode I .....	112
<b>Tabel B.21</b> Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan metode F.J.Mock Tahun 2010 Periode II .....	113
<b>Tabel B.22</b> Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan metode F.J.Mock Tahun 2011 Periode I .....	114
<b>Tabel B.23</b> Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan metode F.J.Mock Tahun 2011 Periode II .....	115
<b>Tabel B.24</b> Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan metode F.J.Mock Tahun 2012 Periode I .....	116
<b>Tabel B.25</b> Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan metode F.J.Mock Tahun 2012 Periode II .....	117
<b>Tabel B.26</b> Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan metode F.J.Mock Tahun 2013 Periode I .....	118
<b>Tabel B.27</b> Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan metode F.J.Mock Tahun 2013 Periode II .....	119
<b>Tabel B.28</b> Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan metode F.J.Mock Tahun 2014 Periode II .....	120
<b>Tabel B.29</b> Kebutuhan Air Untuk Tanaman Padi Awal Tanam Oktober I DI.Sibarau.....	121
<b>Tabel B.30</b> Kebutuhan Air Untuk Tanaman Padi Awal Tanam Oktober II DI.Sibarau .....	122
<b>Tabel B.31</b> Kebutuhan Air Untuk Tanaman Padi Awal Tanam November I DI.Sibarau .....	123
<b>Tabel B.32</b> Kebutuhan Air Untuk Tanaman Padi Awal Tanam November II DI.Sibarau.....	124
<b>Tabel B.33</b> Kebutuhan Air Untuk Tanaman Padi Awal Tanam Desember I DI.Sibarau.....	125
<b>Tabel B.34</b> Kebutuhan Air Untuk Tanaman Padi Awal Tanam Oktober I DI.Belutu .....	126
<b>Tabel B.35</b> Kebutuhan Air Untuk Tanaman Padi Awal Tanam Oktober II DI.Belutu .....	127
<b>Tabel B.36</b> Kebutuhan Air Untuk Tanaman Padi Awal Tanam November I DI.Belutu .....	128



<b>Tabel B.37</b> Kebutuhan Air Untuk Tanaman Padi Awal Tanam November II DI.Belutu .....	129
<b>Tabel B.38</b> Kebutuhan Air Untuk Tanaman Padi Awal Tanam Desember I DI.Belutu .....	130
<b>Tabel B.39</b> Kebutuhan Air Untuk Tanaman Palawija Awal Tanam Oktober I DI.Sibarau.....	131
<b>Tabel B.40</b> Kebutuhan Air Untuk Tanaman Palawija Awal Tanam Oktober II DI.Sibarau .....	132
<b>Tabel B.41</b> Kebutuhan Air Untuk Tanaman Palawija Awal Tanam November I DI.Sibarau .....	133
<b>Tabel B.42</b> Kebutuhan Air Untuk Tanaman Palawija Awal Tanam November II DI.Sibarau.....	134
<b>Tabel B.43</b> Kebutuhan Air Untuk Tanaman Palawija Awal Tanam Desember I DI.Sibarau.....	135
<b>Tabel B.44</b> Kebutuhan Air Untuk Tanaman Palawija Awal Tanam Oktober I DI.Belutu .....	136
<b>Tabel B.45</b> Kebutuhan Air Untuk Tanaman Palawija Awal Tanam Oktober II DI.Belutu .....	137
<b>Tabel B.46</b> Kebutuhan Air Untuk Tanaman Palawija Awal Tanam November I DI.Belutu .....	138
<b>Tabel B.47</b> Kebutuhan Air Untuk Tanaman Palawija Awal Tanam November II DI.Belutu .....	139
<b>Tabel B.48</b> Kebutuhan Air Untuk Tanaman Palawija Awal Tanam Desember I DI.Belutu .....	140
<b>Tabel.B.49</b> Jumlah Kebutuhan Air di DI Belutu dan DI Sibarau Masa Awal Tanam Okt I.....	149
<b>Tabel.B.50</b> Jumlah Kebutuhan Air di DI Belutu dan DI Sibarau Masa Awal Tanam Okt II .....	150
<b>Tabel.B.51</b> Jumlah Kebutuhan Air di DI Belutu dan DI Sibarau Masa Awal Tanam Nov I.....	151
<b>Tabel.B.52</b> Jumlah Kebutuhan Air di DI Belutu dan DI Sibarau Masa Awal Tanam Nov II .....	152
<b>Tabel.B.53</b> Jumlah Kebutuhan Air di DI Belutu dan DI Sibarau Masa Awal Tanam Des I .....	153

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## DAFTAR GFARIK

<b>Grafik 4.1</b> Hubungan Debit Andalan dan Kebutuhan untuk Setiam musim tanam pada DI Belutu .....	64
<b>Grafik 4.2</b> Hubungan Debit Andalan dan Kebutuhan untuk Setiam musim tanam pada DI Belutu .....	64
<b>Grafik 4.3</b> Hubungan Debit Andalan dan Kebutuhan untuk Setiam musim tanam pada DI Belutu .....	69
<b>Grafik 4.4</b> Hubungan Total Debit Andalan dan Kebutuhan untuk Setiam awal masa tanam pada DI Belutu.....	69
<b>Grafik 4.5</b> Perbandingan Q kebutuhan tanpa dan dengan adanya sal.Suplesi serta Q tersedia.....	80
<b>Grafik 4.6</b> Perbandingan total Q kebutuhan tanpa dan dengan Sal.Suplesi serta Q tersedia .....	80
<b>Grafik 4.7</b> Luas Lahan Sibarau Tanpa Suplesi.....	81
<b>Grafik 4.8</b> Luas Lahan Sibarau dengan adanya Suplesi .....	81
<b>Grafik 4.9</b> Luas Belutu Sibarau tanpa menggunakan saluran suplesi.....	82
<b>Grafik 4.10</b> Luas Lahan Belutu dengan menggunakan saluran suplesi .....	82

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

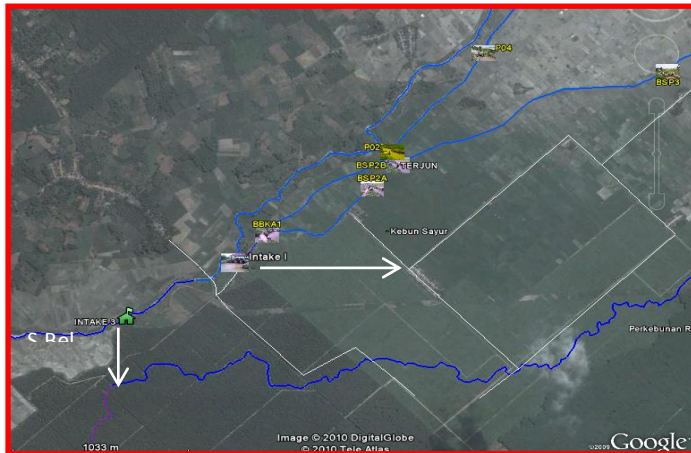
### **1.1 Latar Belakang**

Serdang Bedagai merupakan salah satu Kabupaten/ Daerah di Sumatera Utara yang secara geografis terletak pada posisi 2° 57'' - 3° 16'' Lintang Utara, 98° 33''- 99° 27'' Bujur Timur. Sektor pertanian memegang peran penting bagi pendapatan di daerah tersebut sehingga produktivitasnya perlu ditingkatkan. Salah satu usaha yang dilakukan adalah dengan pemanfaatan jaringan irigasi Sei Belutu. Lokasi DI Sei Belutu ditunjukkan pada gambar 1.1.

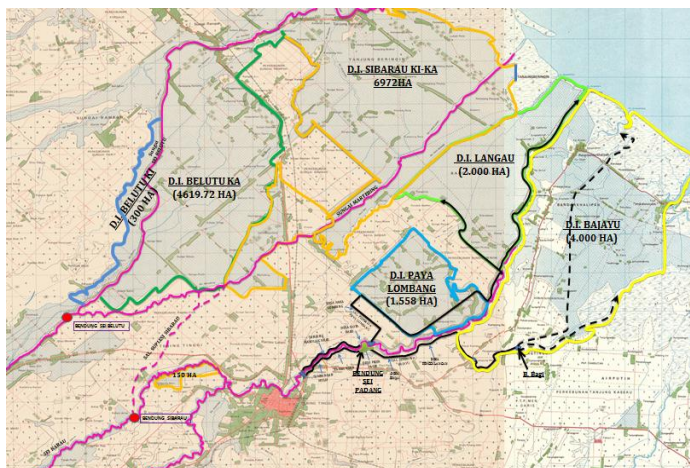
Penggunaan lahan di DI Sei Belutu dalam usaha budidaya pertanian meliputi tanaman padi, jagung, kacang-kacangan dan ubi kayu . Daerah irigasi Sei Belutu mendapat suplai air dari Sungai Belutu dengan luas daerah irigasi  $\pm 5000$ . Selain Bendung Belutu ada juga dibangun Bendung Sibarau untuk memenuhi kebutuhan pertanian. Daerah irigasi Sibarau mendapat suplai dari sungai Sibarau dengan luas  $\pm 7000$  Ha.

Pada musim kemarau di daerah irigasi kerap mengalami musim kekeringan sehingga tidak mampu mengairi daerah irigasinya. Untuk itu, dibangun saluran suplesi yang menghubungkan saluran induk Sibarau dengan saluran Belutu kanan. Hal ini memungkinkan adanya pembagian air diantara kedua daerah irigasi. Berdasarkan permasalahan tersebut perlu dilakukan kajian terhadap tata guna air di masing-masing daerah irigasi (DI Sei Belutu dan DI Sei Sibarau) agar kebutuhan air di daerah irigasi terpenuhi sepanjang waktu. Selain itu, jumlah debit air yang akan dibagi di antara DI Sibarau dan DI Belutu juga tepat dan memberi keuntungan. Lokasi DI Sibarau dan saluran suplesi terdapat pada gambar 1.2.





**Gambar 1.1 Lokasi DI Sei Belutu, Kabupaten Serdang  
Bedagai**  
(Sumber: Google 2014 )



**Gambar 1.2 Lokasi DI Sibarau dan saluran suplesi**  
(Sumber : Dinas PU Sumatera Utara)

## **1.2 Perumusan Masalah**

Adapun dari gambaran umum terdapat beberapa masalah yang harus diselesaikan antara lain:

1. Berapa debit andalan di tiap pintu pengambilan air yang dapat digunakan sebagai irigasi di DI Belutu dan Sibarau?
2. Berapa kebutuhan air tiap tiap alternatif awal tanam DI Sei Belutu dan DI Sibarau ?
3. Bagaimana Perencanaan pola tanam berdasarkan ketersediaan air dan besarnya luasan dari tiap-tiap alternatif awal tanam di DI Sei Belutu dan DI Sibarau?

## **1.3 Batasan Masalah**

Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini nantinya, beberapa batasan masalah yang dipakai sebagai pedoman adalah :

1. Tidak menghitung detail perencanaan bendung.
2. Data yang digunakan adalah data sekunder dari instansi terkait.

## **1.4 Tujuan**

Tujuan yang akan dicapai dari pembahasan Tugas Akhir ini adalah

1. Mengetahui debit andalan di tiap pengambilan air yang digunakan untuk kepentingan irigasi di masing-masing daerah irigasi.
2. Mengetahui jumlah kebutuhan air di masing masing daerah irigasi.
3. Mengetahui Pola Tanam yang optimum sehingga kebutuhan air tercukupi di semua daerah irigasi.

## **1.5 Manfaat**

Manfaat yang akan diberikan Tugas Akhir ini adalah:

1. Untuk kepentingan akademis yaitu sebagai sarana pembelajaran dan referensi bagi mahasiswa dan pembaca lain.
2. Sebagai referensi bagi pemerintah ataupun instansi lain dalam perencanaan optimasi tata guna air pada daerah irigasi.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Pengertian Bendung**

Bendung adalah suatu bangunan yang dibangun melintang sungai untuk meninggikan taraf muka air sungai dan atau membendung aliran sungai sehingga aliran sungai bisa disadap dan dialirkan secara gravitasi ke daerah yang membutuhkan. Kelebihan airnya dilimpahkan ke hilir dengan terjunan yang dilengkapi dengan kolam olak dengan maksud untuk meredam energi. Bendung dapat dimanfaatkan untuk mengairi jaringan irigasi.

#### **2.2. Analisa Hidrologi**

Analisa hidrologi meliputi perhitungan curah hujan rata-rata, curah hujan efektif dan debit andalan berdasarkan keadaan klimatologi

##### **2.2.1. Curah Hujan rata-rata**

Curah hujan pada suatu daerah yang luas memiliki intensitas yang berbeda beda. Stasiun penakar hujan hanya memberikan kedalaman hujan di titik dimana stasiun tersebut berada. Sehingga curah hujan rata-rata harus dihitung pada suatu daerah yang terdapat lebih dari satu stasiun pengukuran yang ditempatkan secara terpencar. Metode untuk menghitung hujan rata-rata daerah aliran, yaitu metode *Thiessen Polygon*.

##### ***Thiessen Polygon.***

Metode ini memperhitungkan bobot dari masing-masing stasiun yang mewakili luasan disekitarnya. Pada suatu luasan di dalam DAS bahwa hujan adalah sama dengan yang terjadi pada stasiun terdekat, sehingga hujan yang tercatat pada stasiun mewakili luasan tersebut. Masing-masing penakar mempunyai

daerah pengaruh yang di bentuk dengan menggambarkan garis-garis sumbu tegak lurus terhadap garis penghubung di antara dua buah penakar. Curah hujan rata-rata dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\bar{R} &= \frac{\sum n A_n.R_n}{\sum n A_n} \\ &= \frac{A_1.R_1+A_2.R_2+\dots+A_n.R_n}{A_1+A_2+\dots+A_n} \\ &= \frac{A_1.R_1+A_2.R_2+\dots+A_n.R_n}{A} \\ &= W_1.R_1 + W_2.R_2 + \dots + W_n.R_n \dots\dots\dots (2.1)\end{aligned}$$

Dimana :

$\bar{R}$  = Curah hujan rata-rata

$R_1, R_2, \dots, R_n$  = Curah hujan di tiap titik

$A_1, A_2, \dots, A_n$  = Bagian daerah yang mewakili tiap titik pengamatan.

$W_1, W_2, \dots, W_n = \frac{A_1}{A}, \frac{A_2}{A}, \dots, \frac{A_n}{A}$  = Faktor pembobot ..... (2.2)

Langkah-langkah penggambaran polygon:

1. Hubungkan tiap titik satsiun yang berdekatan dengan sebuah garis lurus (dengan demikian akan terlukis jaringan segitiga yang menutupi seluruh daerah).
2. Daerah yang bersangkutan itu dibagi dalam polygon-polygon yang didapat dengan menggambar garis bagi tegak lurus pada tiap segitiga tersebut. Curah hujan dalam tiap polygon itu dianggap diwakili oleh curah hujan dari titik pengamatan dalam tiap polygon itu.  
(*Sosrodarsono, Suyono : 1985*)

### 2.2.2. Debit Andalan

Debit andalan (dependable flow) merupakan debit minimum untuk kemungkinan terpenuhi sudah ditentukan yang dapat dipakai guna keperluan irigasi sepanjang tahunnya. Kemungkinan terpenuhi ditetapkan 80%, yang berarti kemungkinan bahwa debit sungai lebih rendah dari debit andalan adalah 20% pengamatan. Perhitungan debit andalan disini dimaksudkan untuk mencari luasnya areal persawahan yang dapat diairi.

Analisa probabilitas untuk menentukan Debit Andalan dihitung dengan metode *Weibull* (*Sosrodarsono, Suyono :1985*) :

$$P(X_m) = \frac{m}{n+1} \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana :

$P(X_m)$  = Peluang terjadinya kumpulan nilai yang diharapkan selama periode pengamatan.

$n$  = Jumlah pengamatan dari Varian X.

$m$  = Nomor urut kejadian atau peringkat kejadian.

### 2.2.3. Analisa Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif ( $R_{eff}$ ) diartikan sebagai curah hujan yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk memenuhi kehilangan air akibat evapotranspirasi tanaman, perkolasi dan lain lain. Jumlah hujan yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman tergantung pada jenis tanaman. Curah hujan efektif dapat berdasarkan data hujan yang tersedia dengan peluang keandalan 80%. Untuk menghitung besarnya curah hujan efektif berdasarkan peluang keandalan 80%, dinyatakan dengan rumus sebagai berikut:

$$R_{80} = (n/5) + 1 \dots\dots\dots (2.4)$$

Dimana :

$R_{\text{eff}} = R_{80}$  = Curah hujan efektif 80% (mm/hari)  
 $n/5 + 1$  = Ranking curah hujan efektif dihitung dari curah hujan terkecil  
 $n$  = Jumlah data.

1. Curah hujan efektif untuk tanaman padi

Curah hujan efektif untuk padi dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Re = \frac{0.70 \times R_{80}}{\text{periode pengamatan hujan}} \dots\dots\dots (2.5)$$

2. Curah hujan efektif untuk tanaman Polowijo, Tebu, Tanaman Ladang

Curah hujan efektif untuk Polowijo, Tebu, Tanaman Ladang dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$R_{\text{epol}} = fD \times (1.25 \times R_{80}^{0.824} - 2.93 \times 10^{0.0009} \times Eto \dots (2.6)$$

Dimana:

$$fD = 0.53 + (0.00016 \times 12.10^{-5} \times 0^2) + (2.32 \times 10^{-7} \times D^3) \dots\dots\dots (2.7)$$

D = kedalaman muka air tanah yang diperlukan

**Tabel 2.1 Nilai D pada beberapa jenis tanaman**

Tanaman	Dalamnya akar	Faktor air yang tersedia	Air tanah yang siap pakai ( mm)		
			Halus	Sedang	Kasar
Kedelai	0.6-1.3	0.5	100	75	35
Jagung	1.0-1.7	0.6	120	80	40
Kacang tanah	0.5-1.0	0.4	80	55	25
Bawang	0.3-0.5	0.25	50	35	15
Buncis	0.5-0.7	0.45	90	65	30
Kapas	1.0-1.7	0.63	120	90	40
Tebu	1.2-2.0	0.65	130	90	40

(Sumber : *Standard Perencanaan Irigasi KP.01*)

#### 2.2.4. Perhitungan Debit Aliran Rendah

Untuk mengetahui besarnya debit minimum yang mengalir pada suatu sungai dapat dilakukan perhitungan secara empiris menggunakan *F.J.Mock*. Prinsip dari metode ini memiliki dua pendekatan perhitungan aliran permukaan yang terjadi di sungai, yaitu neraca air di atas permukaan dan neraca air bawah tanah yang semua berdasarkan hujan, iklim dan kondisi tanah. Rumus perhitungan terdiri dari (*Sri Harto:1988*) :

- Hujan netto ( $R_{\text{net}}$ ) =  $R - E$  ..... (2.8)

Dimana :

$$E = E_o - E$$

$$E = E_o \cdot N_d / N_m$$

- Neraca air di atas permukaan (WS) =  $R_{\text{net}} - SS$  ..... (2.9)

Dimana :

$$SS = S_{M_t} + S_{M_{t-1}}$$



- $$SM_t = SM_{t-1} + R_{net}$$
- Neraca air di bawah permukaan  $dV_t = V_t - V_{t-1}$  ..... (2.10)  
 Dimana :  
 $I = C_i \cdot WS$   
 $V_t = \frac{1}{2} (1+k) I + k \cdot V_{t-1}$
  - Aliran Permukaan  
 $RO = BF + DRO$  ..... (2.11)  
 Dalam satuan debit  $Q = 0.0116 \times RO \times A/H$  ..... (2.12)  
 Dimana :  
 $BF = I - dV_t$   
 $DRO = WA - I$

Keterangan notasi rumus diatas:

$R_{net}$  = hujan netto (mm)

$R$  = hujan (mm)

$E_{to}$  = evapotranspirasi potensial (mm)

$E_{ta}$  = evapotranspirasi aktual (mm)

$N$  = jumlah hari dalam satu bulan (hari)

$N_d$  = jumlah hari kering/ tidak ada hujan (hari)

$N_r$  = jumlah hari hujan ( hari )

$WS$  = kelebihan air (mm)

$SS$  = daya serap tanah atas air (mm)

$SM$  = kelembapan tanah (mm)

$dV$  = perubahan kandungan air tanah (mm)

$V_t$  = kandungan air tanah (mm)

- $I$  = laju infiltrasi (mm)  
 $C_i$  = koefisien infiltrasi ( $<1$ )  
 $k$  = koefisien resesi aliran tanah ( $<1$ )  
 $DRO$  = aliran langsung (mm)  
 $BF$  = aliran air tanah (mm)  
 $RO$  = aliran permukaan (mm)  
 $H$  = jumlah hari kalender dalam satu bulan (hari )  
 $m$  = bobot lahan tak tertutup vegetasi ( $0 < m < 40\%$ )  
 $A$  = luas DAS (km<sup>2</sup>)  
 $Q$  = debit aliran permukaan (m<sup>3</sup>/dt)  
 $t$  = waktu tinjau (periode sekarang  $t$  dan yang lalu  $t-1$ )

## **2.3. Analisa Klimatologi**

### **2.3.1. Evapotranspirasi**

Evapotranspirasi adalah gabungan dari proses evaporasi dan transpirasi. Berkaitan dengan tanaman, evapotranspirasi adalah sama dengan kebutuhan konsumtif yang diartikan sebagai penguapan total dari lahan dan air yang diperlukan oleh tanaman. Evapotranspirasi terjadi berdasarkan temperatur udara, kecepatan angin, kelembaban relatif dan lama penyinaran matahari yang terjadi.

Metode yang digunakan untuk menghitung besarnya evapotranspirasi yang terjadi adalah menggunakan Metode Penman modifikasi yang telah disesuaikan dengan keadaan daerah Indonesia. (Soemarto : 1987 ).

$$Eto = c\{W.Rn + (1 - W).f(u).(e_a - e_d)\} \dots\dots\dots (2.13)$$

Dimana  $c$  = Angka koreksi Penman yang besarnya melihat kondisi siang dan malam.

$W$  = Faktor berat yang mempengaruhi penyinaran matahari pada evapotranspirasi potensial (mengacu pada tabel Penman hubungan antara temperatur/suhu dan ketinggian/elevasi daerah)

$(1-W)$  = Faktor berat sebagai pengaruh angin dan kelembaban pada  $Eto$

$(e_a - e_d)$  = Perbedaan tekanan uap air jenuh dengan uap air nyata (mbar)

$e_d$  =  $e_a \times RH$  ;  $RH$  = kelembaban udara relative (%)

$Rn$  = Radiasi penyinaran matahari dalam peerbandingan penguapan atau radiasi matahari bersih (mm/hari)

$Rn = Rns - Rnl$

$Rns = Rs (1 - \alpha)$   $\alpha$  = koefisien pemantuan, nilai  $\alpha$  dipengaruhi jenis permukaan tanah dimana matahari jatuh. Nilai  $\alpha$  dapat dilihat dalam tabel 2.2 berikut:

**Tabel 2.2 Nilai  $\alpha$**

Lokasi	$\alpha$
Permukaan air	0.60-0.90
Pasir	0.20-0.30
Tanah warna gelap	0.05-0.15
Tanah clay	0.20-0.35
Beton	0.17-0.27
Jalan aspal	0.05-0.10
Rumput rumputan	0.26-0.30
Hutan lebat	0.10-0.30

(Sumber : aplikasi hidrologi, Dr.Ir.Drs Nugroho Hadisusanti,Dipl H)

$$R_s = (0.25 + 0.5 (n/N)) \cdot R_a$$

$$R_{nl} = 2.01 \times 10^{-9} \cdot T^4 (0.34 - 0.44 e_a^{0.5}) \cdot (0.1 + 0.9 n/N)$$

$$F(u) = \text{Fungsi pengaruh angin pada } E_t = 0.27 \times (1 + U_2/100)$$

$U_2$  = Kecepatan angin selama 24 jam dalam km/hari di ketinggian 2 meter.

## 2.4. Perkolasi

Perkolasi atau yang biasa disebut dengan peesapan air kedalam tanah yang dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain tekstur tanah dan permeabilitasnya. Berdasarkan tekstur tanah, nilai perkolasi dapat dilihat pada tabel 2.3.

**Tabel 2.3 Nilai Perkolasi berdasarkan struktur tanah**

<b>Teksture Tanah</b>	<b>Perkolasi (mm/hr)</b>
Clay	1-1.5
Silty clay	1.5-2
Clay Loan, silty clay loan	2-2.5
Mudy clay loan	2.5-3
Sandy loan	3-5

## 2.5. Analisa Kebutuhan Air

### 2.5.1. Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan air irigasi adalah jumlah volume air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan evapotranspirasi, kehilangan air, kebutuhan air untuk tanaman dengan memperhatikan jumlah air yang diberikan oleh alam melalui hujan dan kontribusi air tanah. Faktor – faktor yang mempengaruhi kebutuhan air irigasi adalah sebagai berikut:

1. Areal tanam

Areal tanam adalah lahan yang menjadi daerah aliran jaringan irigasi. Luas areal tanam di suatu daerah pengairan yang memiliki jaringan irigasi yang baik untuk tanaman akan mempengaruhi besarnya kebutuhan air.

2. Pola Tanam

Untuk memenuhi kebutuhan air bagi tanaman, penentuan pola tanam merupakan hal yang perlu dipertimbangkan. Tujuan menyusun rencana tata tanam adalah untuk menyusun pola pemanfaatan air irigasi yang tersedia untuk memperoleh hasil produksi tanam yang maksimal bagi usaha pertanian. Pola tanam merupakan susunan rencana penanaman berbagai jenis tanaman selama satu tahun, yakni padi, palawijo dan tebu.

3. Sistem Golongan

Untuk memperoleh tanaman dengan pertumbuhan yang optimal guna mencapai produktivitas yang tinggi, maka penanaman harus memperhatikan pembagian air secara merata ke semua petak tersier dalam jaringan irigasi.

Sumber air tidak selalu dapat menyediakan air irigasi yang dibutuhkan, sehingga harus dibuat rencana pembagian air yang baik, agar air yang tersedia dapat digunakan secara merata dan seadil – adilnya. Kebutuhan air yang tertinggi untuk suatu petak tersier adalah  $Q_{max}$ , yang didapat sewaktu merencanakan seluruh sistem irigasi. Besarnya debit  $Q$  yang tersedia tidak tetap, bergantung pada sumber dan luas tanaman yang harus diairi.

Pada saat – saat dimana air tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan air tanaman dengan pengaliran menerus, maka pemberian air tanaman dilakukan secara bergilir. Dalam musim kemarau dimana keadaan air mengalami kritis, maka pemberian air tanaman akan

diberikan/diprioritaskan kepada tanaman yang telah direncanakan.

Dalam sistem pemberian air secara bergilir ini, permulaan tanam tidak serentak, tetapi bergiliran menurut jadwal yang ditentukan, dengan maksud penggunaan air lebih efisien. Sawah dibagi menjadi golongan – golongan dan saat permulaan pekerjaan sawah bergiliran menurut golongan masing – masing.

#### 4. Koefisien Tanaman

Umur dan jenis tanaman yang ada mempengaruhi besar nilai koefisien tanaman. Faktor koefisien tanaman digunakan untuk mencari besarnya air yang habis terpakai untuk tanaman untuk masa pertumbuhannya. Nilai koefisien untuk tanaman padi, jagung dan tebu seperti pada tabel 2.3

**Tabel 2.4 Nilai Koefisien Tanaman**

Periode	Padi		Jagung	periode	Tebu
Tengah Bulan	Variasi Biasa	Variasi Unggul		bulan	
1	1.1	1.1	0.5	0-1	0.55
2	1.1	1.1	0.59	1-2.0	0.8
3	1.1	1.05	0.96	2-2.5	0.9
4	1.1	1.05	1.05	2.5-4	1
5	1.1	0.95	1.02	4-10.0	1.05
6	1.05	0	0.95	10.0-11	0.8
7	0.95	-	0	11-12.0	0.6
8	0	-	-	-	-

(Sumber : Direktorat jendral Pengairan, 1986)

5. Efisiensi Irigasi

Efisiensi irigasi adalah presentase perbandingan antara jumlah air yang dapat digunakan untuk pertumbuhan tanaman dengan jumlah air yang dikeluarkan dari pintu pengambilan. Besarnya efisiensi irigasi dipengaruhi oleh besarnya jumlah air yang hilang di perjalanannya dari saluran primer, sekunder, hingga tersier.

6. Kebutuhan air di pintu pengambilan

Kebutuhan air di pintu pengambilan adalah jumlah kebutuhan air di sawah dibagi dengan efisiensi irigasi.

$$DR = NFR / EI \dots\dots\dots (2.14)$$

Dimana : DR = Kebutuhan Air di pintu pengambilan

NFR = Kebutuhan air di sawah.

7. Kebutuhan Air dan persiapan Lahan

Perkiraan kebutuhan air irigasi adalah sebagai berikut: (Roedy, Soekibat : 2005 )

- Kebutuhan air bersih di sawah untuk padi (NFR)

$$NFR = Etc + P - Re + WLR \dots\dots\dots (2.15)$$

Dimana :

Etc = *Consumptive use* (mm)

P = Kehilangan Air akibat perkolasi (mm/hari)

Re = Curah hujan efektif (mm/hari)

C = Efisiensi irigasi secara total

WLR= Pergantian Lapisan Air (mm/hari)

- Kebutuhan air irigasi untuk padi

$$IR = NFR/C \dots\dots\dots (2.16)$$

- Kebutuhan penyiapan lahan

Untuk perhitungan kebutuhan irigasi selama penyiapan lahan, digunakan metode yang dikembangkan oleh Van de Goor dan Zijlstra (1968). Metode tersebut didasarkan pada laju air konstan dalam lt/dt selama periode penyiapan lahan dan menghasilkan rumus sebagai berikut:

$$IR_k = M \cdot e^k / (e^k - 1) \dots\dots\dots (2.17)$$

$$k = MT/S \dots\dots\dots (2.18)$$

Dimana : IR = Kebutuhan air Irigasi di tingkat persawahan (mm/hari)

Eo = Evaporasi potensial (mm/hari)

P = Perkolasi (mm/hari)

M = Kebutuhan evaporasi dan perkolasi = Eo + P

T = Waktu penyinaran tanah (hari)

S = Kebutuhan air untuk penjemuran ditambah dengan 50 mm jadi 250 + 50 = 300 mm

- Kebutuhan air irigasi untuk polowijo

$$IR = (Etc - Re) / C \dots\dots\dots (2.19)$$

- Penggunaan Konsumtif (Etc)

Penggunaan konsumtif adalah jumlah air yang dipakai oleh tanaman untuk proses fotosintesis dari tanaman tersebut, yang dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$Etc = Kc \times Eto \dots\dots\dots (2.20)$$

Kc = Koefisien tanaman

Eto = Evapotranspirasi potensial (mm/hari)



## 2.6. Optimasi dengan Program Linier

Program linier digunakan untuk menyelesaikan persoalan optimasi yang mempunyai bentuk ketidak samaan. Program linier memiliki 2 fungsi utama, yaitu fungsi tujuan dan fungsi kendala/pembatas. Untuk menyelesaikan persoalan program linier, terutama bila mempunyai jumlah peubah yang lebih banyak dari 2 buah, maka penggunaan tabel simpleks akan sangat membantu. Metode simpleks merupakan prosedur perhitungan yang bersifat iteratif yang merupakan gerakan selangkah demi selangkah dimulai dari suatu titik ekstrim pada daerah layak (*feasible region*) menuju ke titik ekstrim yang optimum. Dalam hal ini solusi optimum (atau solusi basis) umumnya didapat pada titik ekstrim. Metode simpleks mengiterasikan sejumlah persamaan yang mewakili fungsi tujuan dan fungsi – fungsi kendala pada program linier yang telah disesuaikan menjadi bentuk standar. Berikut bentuk standar persamaan simpleks (Anwar, Nadjadji :2001):

$$\text{Maks/ Min } Z = A_1.X_1 + A_2.X_2 + \dots + A_n.X_n \dots\dots\dots (2.21)$$

Pembatas :

$$B_{11}.X_1 + B_{12}.X_2 + \dots + B_{1n}.X_n = C_1 \dots\dots\dots (2.22)$$

$$B_{12}.X_1 + B_{22}.X_2 + \dots + B_{2n}.X_n = C_2 \dots\dots\dots (2.23)$$

$$B_{m1}.X_1 + B_{m2}.X_2 + \dots + B_{1n}.X_n = C_m \dots\dots\dots (2.24)$$

$$X_1, X_2, X_3, \dots \geq 0 \dots\dots\dots (2.25)$$

Bandingkan bentuk standar metode simpleks ini dengan rumusan standar program linier dimana fungsi – fungsi pembatas dapat bertanda  $\geq$ ,  $-$ ,  $\leq$ . Dalam penyelesaiannya, rumusan linier harus diubah/diselesaikan terlebih dahulu ke dalam bentuk rumusan standar metode simpleks dengan ketentuan sebagai berikut:

- a. Fungsi pembatas merupakan persoalan maksimasi atau minimasi. Bila semua suku pada persoalan maksimasi

dikalikan dengan angka -1 (minus 1) maka akan menjadi persoalan minimasi.

- b. Semua fungsi kendala diubah menjadi bentuk persamaan, dengan cara menambah atau mengurangi dengan bilangan – bilangan *Slack*, *surplus*, atau *artifisial*.
- c. Semua ruas kanan fungsi kendala bertanda positif.
- d. Semua peubah tidak negatif.

Langkah selanjutnya adalah dengan cara iterasi dapat dilakukan dari tabel simpleks sebagai berikut:

- a. Cari diantara nilai  $c_1$  pada baris fungsi tujuan (baris ke-0) yang paling bernilai positif. Angka tetapan ini ialah faktor pengali pada peubah nonbasis (PNB), maka peubah dengan nilai  $c_1$  paling positif akan masuk menjadi peubah basis pada tabel simpleks berikutnya sebagai peubah masuk (PM).
- b. Langkah ini bertujuan mencari peubah keluar (PK) atau diantara sejumlah peubah basis solusi ( $b_1$ ) dibagi dengan angka matriks pada baris yang sama dengan  $b_1$  dan merupakan faktor pengali dari PM di baris tersebut. Angka perbandingan positif yang terkecil menentukan pada baris tersebut ialah PBS yang akan keluar menjadi PK.
- c. Melakukan perhitungan operasi baris elementer (OBE) pada setiap baris termasuk baris fungsi tujuan sehingga didapat bahwa POM sudah menjadi PBS, dan PK menjadi PNB.
- d. Bila masih terdapat nilai  $c_1$  pada baris fungsi tujuan, lanjutkan dengan memulai langkah 1 dan seterusnya hingga seluruh nilai  $c_1$  ialah nol atau positif bila keadaan terakhir terpenuhi maka PBS ialah jawaban dari permasalahan ini dan ruas kanan pada baris fungsi tujuan ialah nilai optimum dari fungsi tujuan.

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Persiapan**

Tahap persiapan merupakan kegiatan sebelum memulai pengumpulan dan pengolahan data. Dalam tahap awal ini disusun hal-hal penting yang harus segera dilakukan dengan tujuan untuk mengefektifkan waktu dan pekerjaan.

Tahap persiapan ini meliputi kegiatan-kegiatan sebagai berikut:

1. Studi pustaka dilakukan untuk mengumpulkan informasi yang relevan dengan permasalahan yang diidentifikasi untuk dijadikan referensi. Referensi yang akan dibutuhkan dalam tugas ini antara lain:
  - ✓ Hidrologi, mencakup materi perhitungan curah hujan, debit andalan
  - ✓ Irigasi dan Bangunan Air
  - ✓ Studi optimasi
2. Menentukan instansi instansi yang dijadikan nara sumber serta kebutuhan data yaitu : Dinas PU Sumatera Utara.
3. Perencanaan jadwal pengerjaan.

Persiapan diatas harus dilakukan secara cermat untuk menghindari pekerjaan berulang sehingga tahap pengumpulan data menjadi optimal.

#### **3.2 Pengumpulan data**

Pengumpulan data merupakan sarana pokok untuk menemukan penyelesaian suatu masalah secara ilmiah. Dalam pengumpulan data, peranan instansi yang terkait sangat diperlukan sebagai pendukung dalam memperoleh data data yang diperlukan. Adapun data-data yang diperlukan adalah sebagai berikut:

1. Data curah hujan  
Data curah hujan yang dipakai adalah curah hujan sekunder selama 10 tahun terakhir.
2. Data Klimatologi  
Data yang dipakai adalah data suhu, data kelembaban relatif, data kecepatan angin dan data kecerahan matahari.
3. Data Irigasi  
Data ini meliputi skema jaringan irigasi Bendung Belutu dan Bendung Sibarau untuk mengetahui sejauh mana daerah yang menjadi tujuan suplay air irigasi dan luas daerah irigasi (DI), jenis tanaman.
4. Data jenis tanah  
Data ini untuk menentukan nilai perkolasi.
5. Data pola tanam  
Data pola tanam eksisting yang digunakan sebagai acuan dalam merencanakan pola tanam yang baik.

### **3.3 Analisa Data / Proses Perhitungan**

Tahapan berikutnya adalah analisa data / proses perhitungan yang meliputi:

1. Analisa hidrologi  
Dalam analisa hidrologi akan membahas perhitungan curah hujan efektif dan volume/debit andalan untuk Sungai Belutu dan Sungai Sibarau.
2. Analisa Klimatologi  
Yaitu akan membahas perhitungan evapotranspirasi yang terjadi.
3. Perencanaan pola tanam  
Alternatif yang akan diambil guna mencapai suatu kondisi yang optimal. Dari setiap pola tanam yang diambil akan dibagi menjadi beberapa alternatif dengan masa awal tanam yang berbeda-beda.

#### 4. Analisa kebutuhan air

Akan membahas tentang kebutuhan air irigasi dari penyiapan lahan hingga panen pada tiap-tiap alternatif pola tanam. Ada beberapa hal yang mempengaruhi besarnya kebutuhan air yang diperlukan, yakni jenis tanaman, besarnya perkolasi yang terjadi di lapangan, efisiensi irigasi dan evapotranspirasi.

### 3.4 Optimasi

Penyusunan model optimasi dilakukan dengan metode program linier yang mempunyai dua fungsi, yaitu fungsi tujuan dan fungsi kendala. Perumusan digunakan untuk menentukan variabel yang akan dicari dalam analisis.

#### a. Fungsi tujuan

Yang menjadi fungsi tujuan adalah memaksimalkan luas areal tanam yang dapat ditanami oleh tanaman pada setiap musimnya

$$Z = A_1.X_1 + A_2.X_2 + A_3.X_3 + \dots + A_n.X_n$$

#### b. Fungsi kendala

Yaitu batasan seperti debit air, luas areal tanam

$$\sum B_i.X_i = B_1.X_1 + B_2.X_2 + B_3.X_3 + \dots + B_n.X_n \leq B_w$$

$X_1, X_2, X_3 \dots X_n \leq$  batas maksimal luas areal yang dioptimasi

Dimana :

$Z$  : luas areal tanam yang dapat ditanam setiap musimnya (Ha)

$A$  : DR tanaman (l/dt/Ha)

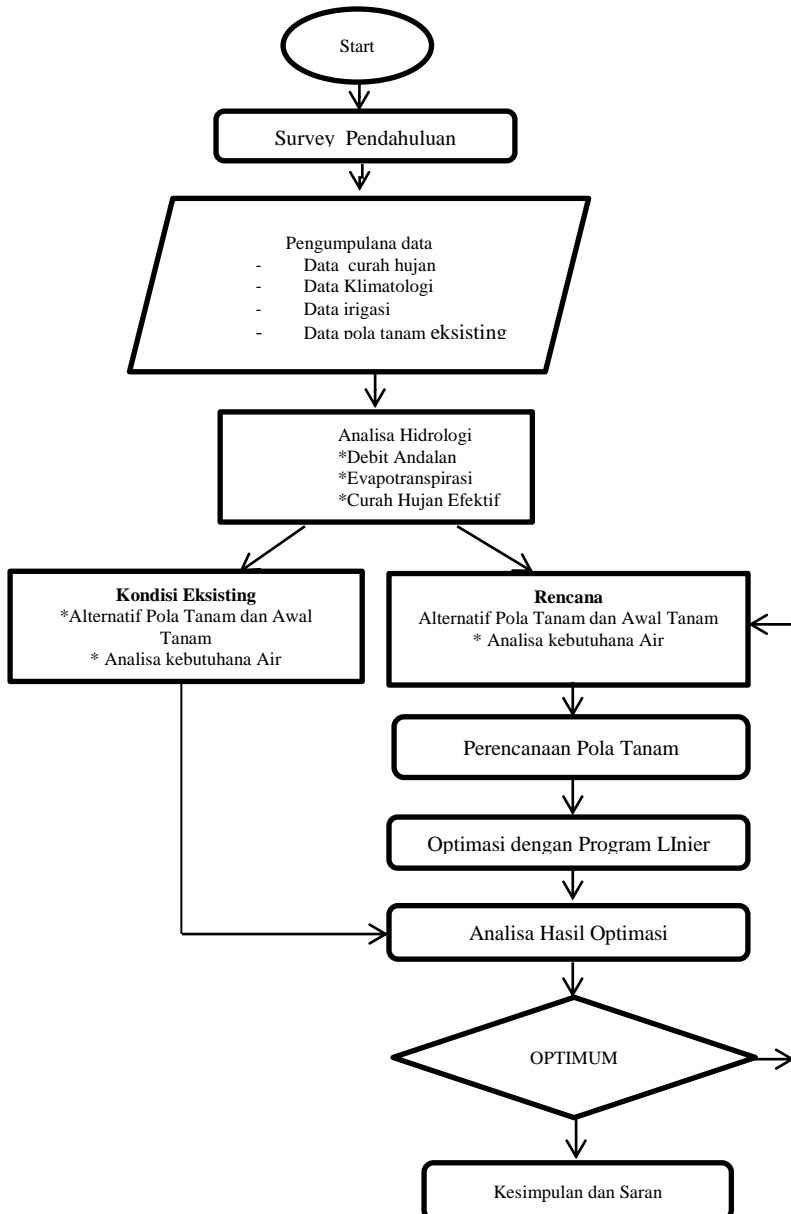
$B_i$  : kebutuhan air masing masing tanaman ( $m^3$ )

$B_w$  : Volume air atau debit andalan sungai ( $m^3$ )

$X_i$  : luas lahan untuk masing masing jenis tanaman (Ha)

### **3.5 Analisa Hasil Optimasi**

Tahapan ini diambil untuk mendapatkan hasil yang paling optimum dan dapat diketahui besarnya produksi hasil tani yang didapat berdasarkan pada analisa pola tanam yang paling maksimal.

**Gambar 3.1 Flowchart Pengerjaan Tugas Akhir**



*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## **BAB IV**

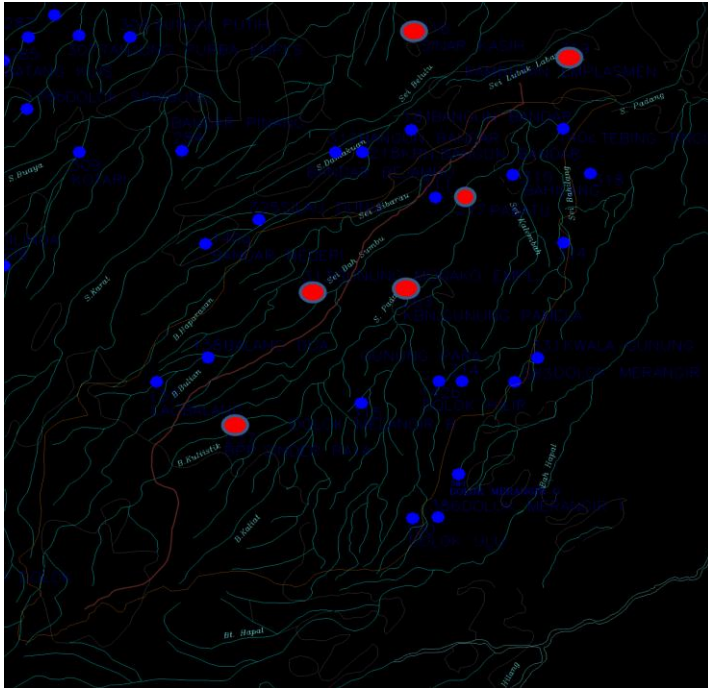
### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1. Curah Hujan Rata-Rata**

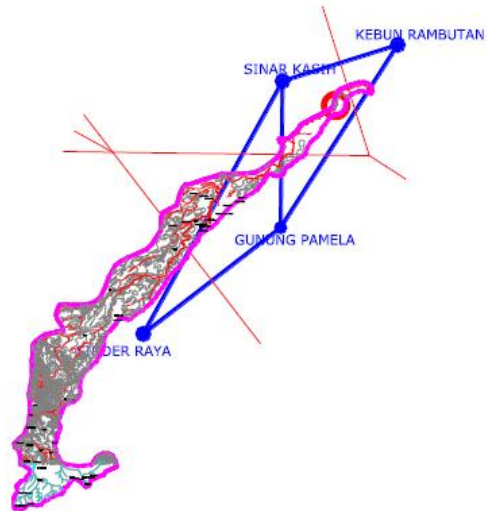
##### **4.1.1 Curah Hujan rata-rata Sibarau**

Berdasarkan hasil studi sebelumnya, ada empat stasiun hujan yang berada dekat dengan lokasi bendung Sibarau, yaitu stasiun Pamela, Sinder Raya, Sinar Kasih, dan Kebun Rambutan. Letak stasiun hujan dapat dilihat pada gambar 4.1. Data curah hujan yang digunakan berdasar pengamatan selama 10 tahun dari tahun 2005 sampai dengan 2014. Luas DAS Bendung Sibarau adalah 207,0 km<sup>2</sup>.

Perhitungan curah hujan rata-rata menggunakan metode *Thiessen Polygon*. Dalam metode ini memasukkan faktor pengaruh daerah yang diwakili oleh stasiun penakar hujan yang disebut faktor pembobot. Luas daerah dan pengaruh stasiun hujan penakar dapat dilihat pada Tabel 4.1. Hasil perhitungan curah hujan rata-rata dengan metode *Thiessen Polygon* dapat dilihat pada tabel 4.2 dan tabel 4.3.



Gambar 4.1 Letak Stasiun Hujan di Sekitar DAS Sibarau



Gambar 4.2 Poligon Thiessen pada DAS Sibarau

**Tabel 4.1 Faktor Pembobot**

<b>Nama Stasiun</b>	<b>Luas Pengaruh (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Faktor Pembobot</b>
Pamela	43.0	0.208
Sinder raya	148.4	0.717
Sinar kasih	13.5	0.065
Kebun rambutan	2.1	0.010
	207.0	1.0

**Tabel 4.2 Curah Hujan Rata-rata Sibarau dengan Metode Thiessen Polygon (mm/15 hari)**

Tahun	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
2005	74.50	20.31	61.44	50.23	11.90	40.37	23.22	8.92	8.48	77.16	12.37	39.22
2006	97.71	51.69	52.17	8.74	40.27	68.73	23.21	25.81	14.63	3.94	31.78	57.33
2007	24.83	22.11	10.82	25.13	7.04	35.99	86.04	41.25	64.94	31.96	118.55	37.92
2008	0.09	0.35	0.32	0.00	12.62	8.24	6.51	10.59	38.85	54.70	115.62	247.08
2009	356.08	109.56	9.77	6.88	345.72	168.37	89.22	155.05	279.95	118.10	72.16	52.44
2010	122.66	48.87	1.98	37.32	41.90	141.89	71.73	59.27	80.68	20.46	108.41	113.21
2011	113.32	89.74	10.45	98.39	33.94	231.15	48.42	139.12	20.19	62.71	33.50	48.49
2012	39.78	93.75	89.69	105.39	182.33	107.13	213.32	98.49	124.72	81.70	45.30	121.71
2013	26.98	103.30	80.19	144.11	67.67	24.21	58.72	82.91	51.77	64.59	117.27	18.09
2014	89.04	80.38	23.06	55.57	55.13	59.85	110.03	98.71	45.16	89.52	115.35	50.25

Sumber : Hasil Perhitungan

**Tabel 4.3 ( Lanjutan Tabel Curah Hujan Rata-rata Sibarau dengan Metode Thiessen Polygon)**

Tahun	Jul		Agst		Sep		Okt		Nov		Des	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
2005	61.42	47.57	17.04	31.63	14.62	42.11	84.79	51.54	57.93	70.35	55.51	62.16
2006	41.45	10.41	5.12	36.63	141.26	16.39	47.00	13.37	72.98	114.33	21.92	23.27
2007	2.50	154.32	31.83	92.38	76.49	54.69	100.40	161.72	71.46	41.21	5.47	5.76
2008	40.89	131.07	55.15	217.53	153.17	32.29	141.68	132.82	14.98	24.41	23.76	5.24
2009	32.66	77.87	83.59	84.70	177.67	96.45	116.12	127.33	186.45	92.13	379.35	64.73
2010	139.83	278.89	76.89	158.20	33.83	116.10	155.37	132.52	97.55	261.89	171.12	193.65
2011	97.69	60.84	64.36	199.76	122.42	162.02	214.60	156.52	155.30	84.83	87.68	118.03
2012	138.02	80.92	86.25	186.46	168.65	179.86	270.30	148.01	192.79	249.94	271.12	98.01
2013	37.05	122.57	57.81	167.72	116.18	83.82	223.57	149.99	43.14	59.54	184.49	255.41
2014	41.06	30.25	80.21	74.33	180.15	98.55	139.64	79.99	138.30	90.78	86.89	107.43

Sumber: Hasil Perhitungan

#### **4.1.2 Curah Hujan rata-rata Belutu**

Data curah hujan yang digunakan untuk mengetahui besarnya hujan yang jatuh di Daerah irigasi Belutu berasal dari Stasiun hujan Bangun Bandar. Data curah hujan yang digunakan selama 10 tahun pengamatan yaitu dari tahun 2005 hingga 2014. Curah hujan pada Stasiun Bangun Bandar dapat dilihat pada tabel 4.4 dan tabel 4.5 sebagai berikut:

**Tabel 4.4 Curah Hujan St.Bangun Bandar (mm/15 hari)**

Tahun	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Jun	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
2005	94.6	94.6	0	44.4	4	43.6	131	0	55.5	132.6	10.6	159.8
2006	92.9	0	29.8	22.4	8	62.4	61.8	101.3	264.6	74.4	73.8	238.9
2007	155.4	0	0	31.3	20	5.9	207	111.9	169.7	253.7	51.1	74
2008	0	4.2	2.1	0	155.4	117.7	24.3	63.5	51.5	159.2	76.2	9.6
2009	0	27.9	0	6.3	19.6	179.8	102.9	0	128	97.2	3.9	12.3
2010	0	13.6	24.7	60.3	8	36	32.9	5.3	44.9	52.5	35.7	110.3
2011	46.8	21.6	20.5	38.9	21.8	71.1	0	98.5	8.3	101.7	29.2	92.6
2012	0	19.4	23.8	67.7	9.4	40	47.4	30.9	157.8	57.1	35.4	88.3
2013	59.43	132.08	116.85	94.24	98.29	51.3	101.85	60.96	97.03	64.76	75.18	10.92
2014	45.97	2.03	0	28.2	19.05	27.94	20.07	35.05	7.12	73.92	23.83	0

Sumber : BBWS II Medan

**Tabel 4.5 Lanjutan Curah Hujan St.Bangun Bandar (mm/15 hari)**

Tahun	Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
2005	142.5	140.7	0	169	80.8	143.1	238	192.7	0	0	205.1	64.2
2006	54	36.3	176.2	84.9	70.6	241.9	317.6	325	164.8	108.4	89.4	212.1
2007	3.7	256.2	17.3	227.9	193	50.4	38.8	170.5	148.4	125.3	44.4	37.2
2008	7.9	34.2	13	347.8	165.4	36.6	74.6	126.6	87.8	295.6	116.6	231.8
2009	62	165.7	23.2	95.6	175	56.4	111	65.1	181.7	145.1	0	0
2010	15.6	164.5	117.3	163.6	12.2	75.4	39.3	37.3	48	195.8	31.6	87.5
2011	15.6	160.2	75.6	158.8	19.2	113.1	12.2	111.1	12.4	75	70.8	13.1
2012	14.3	150.4	59.9	137.5	36.7	53.6	5.9	229.3	19.1	75.8	12.2	75.8
2013	13.46	33.78	13.19	90.16	46.74	44.95	118.13	191.27	77.23	34.04	105.68	257.31
2014	6.1	35.05	128.01	70.12	30.23	62.23	57.92	111.26	63	23.37	79	203.19

Sumber : BBWS II Medan

## 4.2. Analisa Klimatologi dan Evapotranspirasi

Data klimatologi diperoleh dari Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Medan yang tercatat di stasiun klimatologi Polonia. Data yang tercatat yaitu suhu rata-rata bulanan 23,44 °C sampai dengan 32,02 °C. Sedangkan kelembapan udara relatif rata-rata bulanan berkisar antara 52,66% sampai dengan 95,28%. Lama penyinaran matahari rata-rata 63,8% sampai dengan 91,8% dan kecepatan angin rata-rata bulanan 4,03 km/jam.

Dalam analisa evapotranspirasi menggunakan metode Penman modifikasi. Hasil perhitungan evapotranspirasi dapat dilihat pada tabel 4.6 dan tabel 4.7 untuk rekapitulasi perhitungan.

Perhitungan evapotranspirasi untuk semua bulan terdapat pada lampiran B. Berikut ini contoh perhitungan evapotranspirasi pada bulan Januari:

1. Data klimatologi pada bulan Januari
  - a. Suhu rata-rata(T) : 26,58 °C
  - b. Lama Penyinaran Matahari (n/N) : 50,93 %
  - c. Kelembapan relatif (RH) : 83,19 %
  - d. Kecepatan Angin (U) : 186,6 km/hari
2. Perhitungan
  - a. Tekanan uap jenuh  $e_a$ (mbar)  
 $T = 26,58 \text{ } ^\circ\text{C}$   
 Maka  $e_a = 26,15$  ( Tabel III.1/Lampiran - )
  - b. Tekanan uap nyata,  $e_d$  (mbar)  
 $E_d = e_a \times RH = 26,15 \times 83,19\% = 21,76 \text{ mbar}$
  - c. Perbedaan tekanan uap,  $e_a - e_d$  (mbar)  
 $E_a - e_d = 26,15 - 21,76 = 4,39 \text{ mbar}$
  - d. Fungsi angin,  $f(u)$  dalam km/hari  
 $U = 186,6 \text{ km/hari}$   
 Maka  $F(u) = 0,27 \times (1 + (186,6 \times 0.001)) = 0,77 \text{ km/hari}$
  - e. Faktor pembobot , W  
 $T = 26,58 \text{ } ^\circ\text{C}$   
 Maka  $W = 0,76$  (Lampiran - )
  - f. Mencari (1-W)



- $1-W = 1 - 0,76 = 0,24$
- g. Radiasi extra teresial,  $R_a$  (mm/hari)  
 $R_a = 11,2$  mm/hari (Lampiran - )
  - h. Radiasi gelombang pendek,  $R_n$  (mm/hari)  
 $R_n = (0,25+0,5 \times (n/N)) \times R_a$   
 $R_n = (0,25+0,5 \times 50,93\%) \times 11,2 = 5,59$  mm/hari
  - i. Radiasi netto gelombang pendek,  $R_{ns}$  (mm/hari)  
 $R_{ns} = R_n(1-\alpha)$  ;  $\alpha = 0,75$  (permukaan air)  
 $R_{ns} = 5,59(1-0,75) = 1,41$  mm/hari
  - j. Fungsi tekanan uap nyata,  $f(ed)$   
 $Ed = 21,75$  mbar  
Maka  $f(ed) = 0,34-0,044 \times \sqrt{21,75} = 0,135$
  - k. Fungsi penyinaran  $F(n/N)$   
 $(n/N) = 50,93\%$   
 $F(n/N) = 0,1 + 0,9 \times 50,93\% = 0,558$  (lampiran -)
  - l. Fungsi Suhu  $F(T)$   
 $T = 26,58$  °C  
Maka  $F(T) = 16$  (lampiran -)
  - m. Radiasi netto gelombang panjang,  $R_{nl}$  (mm/hari)  
 $R_{nl} = f(T) \times f(ed) \times f(n/N) = 16 \times 0,135 \times 0,558 = 1,20$  mm/hari
  - n. Harga faktor koreksi,  $c$   
 $C = 1,08$  (lampiran -)
  - o. Evapotranspirasi porenial,  $E_{to}$  (mm/hari)  
 $E_{to} = c \{ W \cdot R_n + (1-W) \cdot f(u) \cdot (e_a - e_d) \}$   
 $E_{to} = 1,08 \{ 0,76 \times 5,59 + (1-0,76) \times 0,77 \times (4,39) \}$   
 $E_{to} = 1,46$  mm/hari

**Tabel 4.6 Perhitungan Evapotranspirasi Potensial 2014**

No	Parameter	Satuan	BULAN											
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
<b>I</b>	<b>Data</b>													
1	Suhu, T	(°C)	26.58	27.32	27.84	27.97	28.32	28.50	28.42	27.42	27.20	27.35	27.53	27.19
2	Kelembaban Relatip, RH	(%)	83.19	79.96	80.81	80.83	83.06	78.67	77.52	83.39	85.60	86.16	87.17	89.00
3	Penyinaran Matahari (s = n/N)	(%)	50.93	32.91	52.35	51.59	50.3	60.73	55.22	50.07	52.55	40.83	50	49.38
4	Kecepatan angin, u	(km/hari)	186.6	185.1	157.2	147.2	156.4	162.4	148.6	163.4	148.0	161.0	168.8	176.5
		(m/detik)	2.16	2.14	1.82	1.70	1.81	1.88	1.72	1.89	1.71	1.86	1.95	2.04
		(km/jam)	7.77	7.71	6.55	6.13	6.52	6.77	6.19	6.81	6.17	6.71	7.03	7.35
<b>II</b>	<b>Perhitungan</b>													
1	Tekanan uap jenuh, ea	(mbar)	26.15	27.24	28.06	28.27	28.87	29.17	29.03	27.4	27.05	27.29	27.58	27.04
2	Tekanan uap nyata, ed	(mbar)	21.76	21.78	22.67	22.85	23.98	22.95	22.50	22.85	23.15	23.51	24.04	24.07
3	Perbedaan tekanan uap, ea-ed	(mbar)	4.39	5.46	5.39	5.42	4.89	6.22	6.53	4.55	3.90	3.78	3.54	2.97
4	Fungsi angin, f(u)	(km/hari)	0.77	0.77	0.69	0.67	0.69	0.71	0.67	0.71	0.67	0.70	0.73	0.75
5	W		0.76	0.76	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76
6	Faktor Pembobot (1-W)		0.24	0.24	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
7	Radiasi ekstra terestrial, Ra		11.2	12.7	14.4	15.6	16.3	16.4	16.3	15.9	14.8	13.3	11.6	10.7
8	Radiasi gel.pendek, Rs	(mm/hari)	5.65	5.26	7.37	7.92	8.17	9.08	8.58	7.96	7.59	6.04	5.80	5.32
9	Radiasi netto gel.pendek, Rns	(mm/hari)	1.41	1.32	1.84	1.98	2.04	2.27	2.14	1.99	1.90	1.51	1.45	1.33
10	Fungsi Tek.Uap Nyata , f(ed)		0.135	0.135	0.130	0.130	0.125	0.129	0.131	0.130	0.128	0.127	0.124	0.124
11	Fungsi Penyinaran, F (n/N)		0.558	0.396	0.571	0.564	0.553	0.647	0.597	0.551	0.573	0.467	0.550	0.544
12	Fungsi Suhu, f(T)		16.00	16.20	16.20	16.30	16.30	16.30	16.30	16.20	16.20	16.20	16.20	16.20
13	Radiasi netto gel.panjang, Rnl	(mm/hari)	1.20	0.86	1.21	1.19	1.12	1.36	1.28	1.16	1.19	0.96	1.11	1.09
14	Radiasi netto, Rn	(mm/hari)	0.21	0.45	0.63	0.79	0.92	0.91	0.87	0.83	0.71	0.55	0.34	0.23
15	Faktor Pembobot untuk Ras W		0.76	0.76	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76
16	Faktor koreksi, c		1.08	1.07	1.14	1.16	1.17	1.17	1.18	1.16	1.14	1.09	1.08	1.08
17	Potensial Evapotranspirasi, ETo	(mm/hari)	1.46	2.62	3.06	3.51	3.72	4.79	4.64	3.28	2.31	1.91	1.39	1.00
18		mm/bulan	45.41	76.08	95.01	105.34	115.36	143.79	143.81	101.54	69.31	59.25	41.66	31.08

Sumber: Hasil Perhitungan

**Tabel 4.7 Rekapitulasi Perhitungan Evapotranspirasi Potensial**

No	Tahun	Eto (mm/bulan)											
		jan	feb	mar	apr	mei	jun	jul	agst	sep	okt	nov	des
1	2005	45.62	50.76	87.09	86.68	93.52	91.41	89.29	115.34	70.91	55.06	35.64	28.75
2	2006	36.32	48.39	80.39	93.14	94.98	105.15	110.48	92.14	63.47	53.38	32.46	23.04
3	2007	34.23	57.75	83.65	90.90	97.35	90.29	94.00	88.04	67.65	56.21	36.13	14.63
4	2008	31.64	54.90	71.78	79.14	96.42	85.82	83.22	72.93	64.16	48.08	34.81	25.99
5	2009	37.88	55.79	67.62	92.85	85.36	105.24	104.50	76.89	63.18	51.96	34.11	28.66
6	2010	35.21	55.30	80.08	93.89	102.91	96.24	100.38	88.76	65.55	62.63	37.36	27.62
7	2011	42.24	46.87	68.48	70.18	94.03	98.48	100.20	74.89	70.58	51.94	38.01	35.80
8	2012	39.30	63.40	89.26	86.22	90.82	131.83	112.16	102.14	74.26	54.68	45.08	30.87
9	2013	47.80	56.18	81.26	105.12	133.60	147.37	138.51	114.07	77.36	67.62	39.93	23.79
10	2014	45.41	76.08	95.01	105.34	115.36	143.79	143.81	101.54	69.31	59.25	41.66	31.08
Rata-Rata		39.56	56.54	80.46	90.35	100.43	109.56	107.66	92.67	68.64	56.08	37.52	27.02

Sumber : Hasil Perhitungan

### 4.3. Debit Aliran Rendah Sibarau

Perhitungan debit aliran rendah menggunakan metode *F.J Mock*. Prinsip dari metode ini memiliki dua pendekatan perhitungan aliran permukaan yang terjadi di sungai, yaitu neraca air di atas permukaan tanah dan neraca air di bawah tanah yang semua berdasarkan hujan, iklim dan kondisi tanah.

Berikut ini contoh perhitungan debit aliran rendah pada bulan Januari periode I (15 hari pertama) tahun 2014:

1. Data Hujan
  - a. Curah Hujan (P) : 89,04 mm
  - b. Hari Hujan (h) : 7 hari
2. Perhitungan Evapotranspirasi Terbatas, Et
  - a. Evapotranspirasi, Eto  
 Eto : 22,7 mm  
 Lahan terbuka, m : 40% ► daerah ladang pertanian  
 (*lampiran*)
  - b.  $\frac{m}{20} \times (18 - h) = \frac{40}{20} \times (18 - 7) = 22 \%$
  - c.  $E = Eto \times \frac{m}{20} \times (18 - h) = 22,7 \times 22\% = 4,99 \text{ mm}$
  - d.  $Et : Eto - E = 22,7 - 4,99 = 17,71 \text{ mm}$
3. Keseimbangan Air
  - a.  $Ds = P - Et = 89,04 - 17,71 = 71,34$
  - b. Kapasitas Kelembaban Tanah, SMC  
 SMC = 200 mm/15 hari ► Tanaman berakar sedang  
 (*lampiran*)
  - c. Tampunguan Kelembaban Tanah Awal, ISMS  
 ISMS = 200 mm/15 hari
  - d. Tampunguan Tanah, SS  
 SS = SMC - ISMS = 200 - 200 = 0 mm/15 hari
  - e. Kelebihan Air, WS  
 WS = Ds - SS = 71,34 - 0 = 71,34 mm/15 hari
4. Aliran dan penyimpanan Air Tanah
  - a. Infiltrasi, In = WS x i  
 Nilai koefisien infiltrasi, i = 0,5 ► (*lampiran*-)

- $I_n = W_s \times I = 71,34 \times 0,5 = 35,67$
- b.  $0,5 \times (1 + k) \times I_n = 0,5 (1 + 0,8) \times 35,67 = 32,10$   
 $k = \text{koefisien resesi aliran} = 0,8$
  - c.  $k \times V(n - 1) = 0,8 \times 145 = 116$   
 $V : \text{Volume Tampungan Awal} = 145 \text{ mm}$
  - d. Volume penyimpanan,  $V_n$   
 $V_n = \{0,5 \times (1 + k) \times I_n\} + \{k \times V(n - 1)\}$   
 $V_n = 32,10 + 116 = 148,10 \text{ mm}$
  - e. Perubahan volume air,  $DV_n$   
 $DV_n = V_n - V(n-1) = 148,10 - 177,65 = -29,55 \text{ mm}$   
 (Jumlah  $DV_n$  selama 1 tahun adalah 0)
  - f. Aliran dasar, BF  
 $BF = \text{Infiltrasi} - DV_n = 35,67 - (-29,55) = 65,22 \text{ mm}$
  - g. Aliran dasar, DR  
 $DR = WS - I_n = 71,34 - 35,67 = 35,67 \text{ mm}$
  - h. Aliran, R  
 $R = BF + DR = 65,22 + 35,67 = 100,89 \text{ mm}$
5. Debit Aliran Sungai
- a. Debit aliran sungai = Luas DAS x Aliran =  $207,1 \text{ km}^2 \times 100,89 \text{ mm} = 20,89 \text{ m}^3/\text{detik}$
  - b. Jumlah hari = 15 hari
  - c. Debit aliran =  $20,89 \text{ m}^3/\text{detik} = 1,81 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{hari}$

Contoh perhitungan Debit Aliran Rendah dengan metode *F.J Mock* untuk tahun 2014 periode I (pertama) terdapat pada tabel 4.8.

Tabel. 4.8 Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan metode F.J.Mock Tahun 2014 Periode I

No	Uraian	Satuan	Keterangan	Jan	Feb	mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des
<b>i</b>	<b>Data Hujan</b>														
1	Hujan Bulanan (P)	mm	Perhitungan	89.04	23.06	55.13	110.03	45.16	115.35	41.06	80.21	180.15	139.64	138.30	86.89
2	Hari Hujan bulanan rata rata (h)	hari	Poligon	7	9	8	10	10	10	7	10	11	13	9	10
3	Jumlah Hari		Data	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
<b>ii</b>	<b>Evapotranspirasi Terbatas (Et)</b>														
4	Evapotranspirasi (Eto)	mm	Perhitungan	22.70	38.04	47.51	52.67	57.68	71.90	71.90	50.77	34.65	29.62	20.83	15.54
5	Lahan terbuka	%		40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
6	$m/20 * (18-h)$	%		22	18	20	16	16	16	22	16	14	10	18	16
7	$E = (Eto * (m/20 * (18-h)))$	mm		4.99	6.85	9.50	8.43	9.23	11.50	15.82	8.12	4.85	2.96	3.75	2.49
8	$Et = (Eto) - E$	mm	4.-7	17.71	31.19	38.00	44.24	48.45	60.39	56.08	42.65	29.80	26.66	17.08	13.05
<b>iii</b>	<b>Keeseimbangan Air</b>														
9	$Ds = P - Et$		1.-8	71.34	-8.13	17.12	65.79	-3.29	54.95	-15.03	37.57	150.35	112.97	121.22	73.84
10	Kapasitas Kelembaban Tanah (SMC)		mm/15 hari	200	191.87	200.00	200.00	196.71	200.00	184.97	200.00	200.00	200	200	200
11	Tampungan kelembaban Tanah Awal (ISMS)			200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
12	Tampungan Tanah (SS)			0	8.13	0	0	3.29	0	15.03	0	0	0	0	0
13	Kelebihan Air (WS)		9. + 12	71.34	0.00	17.12	65.79	0.00	54.95	0.00	37.57	150.35	112.97	121.22	73.84
<b>iv</b>	<b>Aliran dan Penyimpanan Air Tanah</b>														
14	Koefisien Infiltrasi			0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
15	Infiltrasi (I)		$(8*i) I = 14 * (13)$	35.67	0.00	8.56	32.89	0.00	27.48	0.00	18.78	75.17	56.49	60.61	36.92
16	$0.5 * (1+k) * In$		$k = 0.8$	32.10	0.00	7.70	29.60	0.00	24.73	0.00	16.90	67.66	50.84	54.55	33.23
17	$k * V(n-1)$		$Vn = 145 \text{ mm}$	116.00	118.48	94.78	81.99	89.28	71.42	76.92	61.54	62.75	104.33	124.13	142.95
18	Volume Penyimpanan (Vn)		16 + 17	148.10	118.48	102.49	111.60	89.28	96.15	76.92	78.44	130.41	155.17	178.68	176.17
19	$K * V * (n-1)$ Lanjutan		mm	140.94	138.43	110.75	94.76	99.49	79.59	83.46	66.77	66.94	107.67	126.81	145.09
20	Vn		16+19	173.04	138.43	118.45	124.36	99.49	104.32	83.46	83.67	134.59	158.51	181.36	178.31
21	$K * V * (n-1)$ Lanjutan		mm	142.65	139.80	111.84	95.64	100.19	80.15	83.91	67.13	67.22	107.90	126.99	145.24
22	Vn		16+21	174.75	139.80	119.55	125.24	100.19	104.88	83.91	84.03	134.88	158.74	181.54	178.46
23	$K * V * (n-1)$ Lanjutan		mm	142.77	139.80	111.84	95.64	100.19	80.15	83.91	67.13	67.22	107.90	126.99	145.24
24	Vn		16+23	174.87	139.80	119.55	125.24	100.19	104.88	83.91	84.03	134.88	158.74	181.54	178.46
25	Perubahan Volume Air (DVn)		$Vn - V_{n-1}$	-3.59	-35.07	-20.26	5.70	-25.05	4.69	-20.98	0.12	50.85	23.86	22.80	-3.08
26	Aliran Dasar / Base Flow (BF)		15 - 25	39.26	35.07	28.82	27.20	25.05	22.79	20.98	18.66	24.32	32.62	37.81	40.00
27	Aliran Langsung Direct Run Off (DR)		13 - 15	35.67	0.00	8.56	32.89	0.00	27.48	0.00	18.78	75.17	56.49	60.61	36.92
28	Aliran ( R )		18+19	74.93	35.07	37.38	60.09	25.05	50.26	20.98	37.44	99.50	89.11	98.42	76.92
<b>v</b>	<b>Debit Aliran Sungai</b>														
29	Luas DAS			207.01	207.01	207.01	207.01	207	207.01	207	207.01	207	207.01	207	207
30	Debit Aliran Sungai	m <sup>3</sup> /sec	29 x 30	11.97	5.60	5.97	9.60	4.00	8.03	3.35	5.98	15.89	14.24	15.72	12.29
31	Debit Aliran		10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /hari	1.03	0.48	0.52	0.83	0.35	0.69	0.29	0.52	1.37	1.23	1.36	1.06
			<b>10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>/bulan</b>	<b>15.51</b>	<b>7.26</b>	<b>7.74</b>	<b>12.44</b>	<b>5.19</b>	<b>10.41</b>	<b>4.34</b>	<b>7.75</b>	<b>20.60</b>	<b>18.45</b>	<b>20.38</b>	<b>15.92</b>

Sumber: Hasil Perhitungan

#### **4.4. Perhitungan Debit Andalan**

##### **4.4.1 Perhitungan Debit Andalan Sibarau**

Debit andalan merupakan debit yang tersedia yang dapat diperhitungkan guna keperluan tertentu sepesang tahunnya. Semakin besar angka keandalan maka akan semakin kecil debit yang dihasilkan. Ditetapkan debit andalan 80% berarti akan dihadapi resiko adanya debit-debit yang lebih kecil dari debit andalan sebesar 20% pengamatan.

Contoh perhitungan untuk debit andalan untuk bulan Januari periode pertama:

1. Mengurutkan data debit aliran rendah bulanan dari yang terbesar hingga yang terkecil pada tahun 2005 sampai dengan tahun 2014. (Tabel 4.7).
2. Menghitung presentase kemungkinan debit andalan yang tidak terpenuhi (20% dari Debit Andalan).  

$$m = 0.20 \times n = 0.20 \times 10 = 2 \blacktriangleright$$
 peringkat 2 terbawah tidak terpenuhi.
3. Dari data yang telah diurutkan didapatkan 2 peringkat terbawah yang tidak terpenuhi nilai debit inflow, maka diambil peringkat 3 terbawah sebagai nilai debit andalannya.

Hasil perhitungan direkap pada Tabel 4.9 dan tabel 4.10.

**Tabel. 4.9 Perhitungan Debit Andalan Sibarau (m<sup>3</sup>/dtk)**

No	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	42.19	14.62	15.35	18.38	39.74	14.26	24.31	15.52	32.99	12.40	15.81	20.16
2	15.68	14.42	14.89	16.40	21.34	14.25	18.34	12.45	16.98	9.51	9.48	11.96
3	14.42	13.86	10.03	16.18	7.90	11.23	9.60	12.31	7.61	9.39	8.94	11.52
4	13.80	12.42	6.72	10.84	6.11	10.76	7.46	9.59	5.48	6.58	8.92	11.50
5	11.97	12.28	6.50	6.79	5.97	6.55	5.67	9.57	4.00	6.22	8.79	6.94
6	10.41	9.04	6.34	5.60	5.40	5.23	5.63	8.07	3.75	5.80	8.03	5.25
7	6.82	5.81	6.29	3.59	4.97	5.07	5.61	6.17	3.69	4.92	7.82	4.47
8	6.81	3.59	5.60	3.27	2.58	4.13	3.30	3.76	3.67	2.92	5.75	3.32
9	3.45	3.28	2.42	2.89	1.96	2.06	3.02	2.23	3.52	2.52	2.82	3.03
10	3.05	3.26	2.17	2.79	1.76	1.48	2.07	1.79	1.65	1.23	1.32	1.37

Sumber : Hasil Perhitungan

**Tabel. 4.10 Lanjutan Perhitungan Debit Andalan Sibarau (m<sup>3</sup>/dtk)**

No	Jul		Agst		Sept		Okt		Nov		Des	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	15.34	23.97	13.32	19.70	20.98	19.41	28.62	16.77	24.60	29.00	41.16	24.63
2	12.44	11.81	10.87	16.89	18.61	18.88	20.22	16.61	23.08	27.87	32.67	23.86
3	10.85	9.99	7.71	16.54	15.89	15.37	19.89	15.67	17.59	27.57	19.81	15.83
4	7.31	8.95	7.46	16.05	13.06	10.19	16.44	14.54	15.72	11.78	18.75	15.50
5	6.92	8.25	5.98	13.90	12.97	9.92	14.74	14.10	11.71	10.76	12.75	11.03
6	3.35	8.09	5.59	8.23	10.80	8.31	14.24	13.44	8.77	9.49	12.29	9.08
7	3.16	7.58	5.06	7.86	9.45	6.82	14.06	12.67	7.84	9.24	5.49	4.48
8	3.16	4.81	4.13	6.51	6.36	5.32	9.10	7.02	7.47	6.61	4.88	3.80
9	3.01	3.33	3.40	4.74	4.65	4.80	6.16	4.92	5.20	6.12	4.70	3.27
10	2.58	1.40	1.19	3.68	0.95	4.15	5.94	4.60	4.52	3.91	3.20	3.16

Sumber : Hasil Perhitungan



#### 4.4.2 Perhitungan Debit Andalan Belutu

Perhitungan debit andalan untuk Bendung Belutu diambil dari pencatatan data debit di sungai Belutu. Data Debit yang ada yaitu selama 8 tahun. Ditetapkan debit andalan 80% berarti akan dihadapi resiko adanya debit-debit yang lebih kecil dari debit andalan sebesar 20% pengamatan.

1. Mengurutkan data debit bulanan dari yang terbesar hingga yang terkecil.
2. Menghitung presentase kemungkinan debit andalan yang tidak terpenuhi (20% dari Debit Andalan).  
 $m = 0.20 \times n = 0.20 \times 8 = 1,6$  ► peringkat 1,6 terbawah tidak terpenuhi. (Data antara peringkat terbawah dan 2 terbawah)
3. Dari data yang telah diurutkan didapatkan peringkat terbawah yang tidak terpenuhi nilai debit inflow, maka diambil peringkat diatas 2 terbawah sebagai nilai debit andalannya.

Hasil perhitungan direkap pada Tabel 4.11 dan tabel 4.12.

**Tabel. 4.11 Perhitungan Debit Andalan Belutu (m<sup>3</sup>/dtk)**

No	januari		feb		maret		april		mei		juni	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	39.31	36.62	34.77	35.62	37.8	36.39	34.12	36.59	32.91	32.91	33.06	32
2	33.38	35.44	33.15	35.34	33.37	32.89	33.95	33.3	32.01	32.01	31.67	31.67
3	32.39	33.6	33.1	32.04	33.1	32.17	33.04	32.98	30.65	30.65	31.55	31.4
4	31.74	29.86	31.65	31.77	31.72	31.22	31.5	30.98	28.96	28.96	30.5	30.81
5	22.9	25.8	25.67	28.64	26.31	25.33	25.07	26.93	25.49	25.49	29.77	28.5
6	22.66	24.28	24.69	23.84	25.75	23.47	24.71	25.87	23.89	23.89	20.01	20.1
7	18.61	21.16	24.21	22.66	24.08	21.99	23.83	24.86	23.02	23.02	17.7	19.27
8	14.36	13.27	12.78	14.35	13.39	12.59	13.39	14.33	14.42	14.42	14.25	13.46
Q 80	17.76	19.582	21.924	20.998	21.942	20.11	21.742	22.754	21.3	21.3	17.01	18.108

Sumber : Hasil Perhitungan

**Tabel. 4.12 Lanjutan Perhitungan Debit Andalan Belutu(m<sup>3</sup>/dtk)**

No	jul		agustus		sep		okt		Nov		des	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	32.82	33.72	39.31	37.14	35.02	36.55	37.32	41.24	40.86	40.62	38.33	37.26
2	32.46	31.36	31.68	33.16	33.47	34.2	35.48	39.26	39.85	37.73	37.01	35.25
3	31.88	30.92	31.19	32.17	31.83	33.92	34.59	35.45	36.06	34.9	36.43	32.09
4	27.81	29.32	28.74	31.51	30.78	32.71	32.96	33.18	33.07	34.31	31.51	26.5
5	27.52	26.28	23.55	29.4	28.32	29.4	28.45	32.35	33.01	33.54	24.78	25.85
6	21.29	22.82	19.26	23.56	24.14	23.56	26.13	29.34	32.84	30.05	23.23	21.29
7	20.75	19.19	18.15	19.53	19.91	19.53	17.78	23.48	26.37	25.38	16.72	18.49
8	13.55	13.61	14.06	16.07	13.8	16.07	17.7	14.88	14.95	17.55		
Q 80	19.31	18.074	17.332	18.838	18.688	18.838	17.764	21.76	24.086	23.814	19.324	19.61

Sumber : Hasil Perhitungan

#### 4.5. Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif adalah curah hujan yang meresap kedalam tanah untuk memenuhi kebutuhan air pada tanaman. Perhitungan curah hujan efektif menggunakan data yang tercatat dari tahun 2005 sampai dengan 2014. Perhitungan curah hujan efektif dimulai dari mengurutkan data curah hujan dari yang terbesar hingga terkecil. Untuk menghitung curah hujan efektif menggunakan persamaan (2.3), yaitu curah hujan efektif dengan peluang keandalan 80%.

$$R_{80} = (n/5) + 1,$$

$$n = \text{lama periode pengamatan} = 10 \text{ tahun}$$

$$R_{80} = (10/5) + 1 = 3$$

Jadi besarnya curah hujan efektif urutan ke 3 dari data yang terkecil.

##### 4.5.1 Curah Hujan Efektif DI Sibarau

Curah hujan efektif untuk padi adalah sebesar 70% dari  $R_{80}$ . Untuk curah hujan efektif palawija dihitung berdasarkan persamaan(2.6). Rekapitulasi curah hujan efektif untuk masing-masing tanaman padi dan palawija terdapat pada Tabel 4.14.

Berikut contoh perhitungan curah hujan efektif untuk tanaman padi dan palawija pada bulan januari:

1. Re padi pada bulan Januari periode I

$$\text{Re padi} = 70\% \times R_{80} = 70\% \times 2,4 = 1,68 \text{ mm/15 hari}$$

2. Re palawija

- a. Januari periode I  $\rightarrow 50\% \times R_{80} = 50\% \times 2,4 = 1,2$

- Januari periode II  $\rightarrow 50\% \times R_{80} = 50\% \times 2,03 = 1,02$

- b. Re bulan januari = 2,4 mm/15hari

- c.  $\text{Re Palawija} = f_D \times (1,25 \times \text{Re}^{0,824} - 2,93) \times 10^{0,00095 \times \text{Eto}}$

$$f_D = 0,53 + (0,00016 \times 10^{-5} \times 10^2) + (2,32 \times 10^{-7} \times D^3)$$

$D = 100 \text{ mm}$ ,  $E_{to} = 26,37 \text{ mm/15 hari}$

$$f_D = 0,53 + (0,00016 \times 10^{-5} \times 10^2) + (2,32 \times 10^{-7} \times 100^3) = 0,762$$

$$R_e \text{ palawija} = 0,762 \times (1,25 \times 1,2^{0,824} - 2,93) \times 10^{0,00095 \times 26,37} = 0 \text{ mm /15 hari}$$

**Tabel .4.13 Perhitungan Curah Hujan Efektif ( $R_{80}$ ) mm/15 hari**

No	januari		Februari		maret		april		mei		jun	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	113.4	132.08	116.85	94.24	155.4	179.8	102.9	158.1	207.4	159.2	76.2	115.1
2	67.1	91.9	26.2	87.6	98.29	121.6	101.85	98.5	157.8	101.7	75.18	110.3
3	59.43	27.9	24.7	67.7	21.8	117.7	87	96.7	128	97.2	50.9	92.6
4	46.8	21.6	23.8	60.3	19.6	71.1	61	63.5	97.03	81.4	35.7	88.3
5	45.97	19.4	20.5	38.9	19.05	51.3	52.2	60.96	94.3	73.92	35.4	44.2
6	24.6	13.6	2.5	28.2	9.4	40	47.4	42.5	58.5	64.76	33.4	24
7	5.4	4.2	2.2	23.6	8	36	32.9	35.05	51.5	57.1	29.2	12.3
8	2.4	2.03	2.1	8.7	0	34.4	24.3	30.9	44.9	55.6	26.2	10.92
9	0	0	0	1.3	0	27.94	20.07	5.3	8.3	52.5	23.83	9.6
10	0	0	0	0	0	2.1	0	0	7.12	50.3	3.9	0
No	juli		agustus		september		oktober		november		desember	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	96	251.8	128.01	347.8	175	136.1	182	237.3	181.7	295.6	116.6	257.31
2	63.5	164.5	117.3	163.6	165.4	113.1	164.4	229.3	106.1	195.8	105.68	231.8
3	62	160.2	75.6	158.8	77	110.9	118.13	191.27	87.8	145.1	86.9	203.19
4	38.3	150.4	69.8	137.5	71.4	75.4	115.2	126.6	87.6	102.5	79	91.9
5	15.6	95.3	60.7	97.6	51.2	73.6	111	125.5	77.23	98.7	70.8	87.5
6	15.6	70.3	59.9	90.16	46.74	62.23	74.6	111.26	63	89.6	47.6	80.8
7	14.3	45.7	23.2	78.1	36.7	56.4	57.92	111.1	48	75.8	31.6	75.8
8	13.46	35.05	13.19	70.12	30.23	53.6	39.3	65.1	37.2	75	24.6	57.8
9	7.9	34.2	13	63	19.2	44.95	12.2	57	19.1	34.04	12.2	13.1
10	6.1	33.78	0	5.1	12.2	36.6	5.9	37.3	12.4	23.37	0	0

Sumber: Hasil perhitungan

**Tabel 4.14 Perhitungan Curah hujan efektif untuk tanaman  
Padi dan Palawija DI Sibrau**

Bulan	Periode	Re 80	Re Padi	50% Re80	FD	Eto mm/15hr	Re Kedelai
		mm/15 hari	mm/15 hari	mm/15 hari			mm/15hari
1	2	3	4	5	6	7	8
JAN	I	2.4	1.68	1.20	0.762	19.78	0.00
	II	2.03	1.42	1.02	0.762	19.78	0.00
FEB	I	2.1	1.47	1.05	0.762	28.27	0.00
	II	8.7	6.09	4.35	0.762	28.27	1.03
MAR	I	0	0.00	0.00	0.762	40.23	0.00
	II	34.4	24.08	17.20	0.762	40.23	8.41
APR	I	24.3	17.01	12.15	0.762	45.17	5.77
	II	30.9	21.63	15.45	0.762	45.17	7.57
MEI	I	44.9	31.43	22.45	0.762	50.22	11.31
	II	55.6	38.92	27.80	0.762	50.22	13.97
JUN	I	26.2	18.34	13.10	0.762	54.78	6.43
	II	10.92	7.64	5.46	0.762	54.78	1.83
JUL	I	13.46	9.42	6.73	0.762	53.83	2.64
	II	35.05	24.54	17.53	0.762	53.83	8.83
AGST	I	13.19	9.23	6.60	0.762	46.34	2.52
	II	70.12	49.08	35.06	0.762	46.34	17.29
SEP	I	30.23	21.16	15.12	0.762	34.32	7.22
	II	53.6	37.52	26.80	0.762	34.32	13.02
OKT	I	39.3	27.51	19.65	0.762	28.04	9.41
	II	65.1	45.57	32.55	0.762	28.04	15.48
NOV	I	37.2	26.04	18.60	0.762	18.76	8.71
	II	75	52.50	37.50	0.762	18.76	17.34
DES	I	24.6	17.22	12.30	0.762	13.51	5.46
	II	57.8	40.46	28.90	0.762	13.51	13.39

Sumber : Hasil Perhitungan

#### 4.5.2 Curah Hujan Efektif DI Belutu

Curah hujan efektif untuk DI Belutu diambil dari stasiun hujan Bangun Bandar, menurut penelitian sebelumnya, stasiun tersebut adalah yang terdekat dengan DI Belutu. Curah hujan efektif untuk padi adalah sebesar 70% dari  $R_{80}$ . Untuk curah hujan efektif palawija dihitung berdasarkan persamaan (2.6). Curah Hujan ( $R_{80}$ ) dapat dilihat pada tabel 4.15.

Berikut contoh perhitungan curah hujan efektif untuk tanaman padi dan palawija pada bulan Januari (tabel 4.16):

3. Re padi pada bulan Januari periode I

$$\text{Re padi} = 70\% \times R_{80} = 70\% \times 0 = 0 \text{ mm/15hari}$$

4. Re palawija

- d. Januari periode I  $\rightarrow 50\% \times R_{80} = 50\% \times 0 = 0 \text{ mm/15 hari}$

$$\text{Januari periode II} \rightarrow 50\% \times R_{80} = 50\% \times 2,03 = 1,02 \text{ mm/15 hari}$$

- e. Re bulan Januari = 0 mm/15hari

- f.  $\text{Re Palawija} = f_D \times (1,25 \times \text{Re}_{\text{Eto}}^{0,824} - 2,93) \times 10^{0,00095 \times D^3}$

$$f_D = 0,53 + (0,00016 \times 10^{-5} \times 10^2) + (2,32 \times 10^{-7} \times D^3)$$

$$D = 100 \text{ mm, Eto} = 26,37 \text{ mm/15 hari}$$

$$f_D = 0,53 + (0,00016 \times 10^{-5} \times 10^2) + (2,32 \times 10^{-7} \times 100^3) = 0,762$$

$$\text{Re palawija} = 0,762 \times (1,25 \times 0^{0,824} - 2,93) \times 10^{0,00095 \times 26,37^3} = 0 \text{ mm/15 hari}$$

**Tabel .4.15 Perhitungan Curah Hujan Efektif DI Belutu (R<sub>80</sub>) mm/15 hari**

Tahun	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Jun	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
2005	155.4	132.08	116.85	94.24	155.4	179.8	207	111.9	264.6	253.7	76.2	238.9
2006	94.6	94.6	29.8	67.7	98.29	117.7	131	101.3	169.7	159.2	75.18	159.8
2007	92.9	27.9	24.7	60.3	21.8	71.1	102.9	98.5	157.8	132.6	73.8	110.3
2008	59.43	21.6	23.8	44.4	20	62.4	101.85	63.5	128	101.7	51.1	92.6
2009	46.8	19.4	20.5	38.9	19.6	51.3	61.8	60.96	97.03	97.2	35.7	88.3
2010	45.97	13.6	2.1	31.3	19.05	43.6	47.4	35.05	55.5	74.4	35.4	74
2011	0	4.2	0	28.2	9.4	40	32.9	30.9	51.5	73.92	29.2	12.3
2012	0	2.03	0	22.4	8	36	24.3	5.3	44.9	64.76	23.83	10.92
2013	0	0	0	6.3	8	27.94	20.07	0	8.3	57.1	10.6	9.6
2014	0	0	0	0	4	5.9	0	0	7.12	52.5	3.9	0
Tahun	Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
2005	142.5	256.2	176.2	347.8	193	241.9	317.6	325	181.7	295.6	205.1	257.31
2006	62	165.7	128.01	227.9	175	143.1	238	229.3	164.8	195.8	116.6	231.8
2007	54	164.5	117.3	169	165.4	113.1	118.13	192.7	148.4	145.1	105.68	212.1
2008	15.6	160.2	75.6	163.6	80.8	75.4	111	191.27	87.8	125.3	89.4	203.19
2009	15.6	150.4	59.9	158.8	70.6	62.23	74.6	170.5	77.23	108.4	79	87.5
2010	14.3	140.7	23.2	137.5	46.74	56.4	57.92	126.6	63	75.8	70.8	75.8
2011	13.46	36.3	17.3	95.6	36.7	53.6	39.3	111.26	48	75	44.4	64.2
2012	7.9	35.05	13.19	90.16	30.23	50.4	38.8	111.1	19.1	34.04	31.6	37.2
2013	6.1	34.2	13	84.9	19.2	44.95	12.2	65.1	12.4	23.37	12.2	13.1
2014	3.7	33.78	0	70.12	12.2	36.6	5.9	37.3	0	0	0	0

Sumber : Hasil Perhitungan

**Tabel 4.16 Perhitungan Curah hujan efektif untuk tanaman Padi dan Palawija DI Belutu mm/15 hari**

Bulan	Periode	Re 80	Re Padi	50% Re80	FD	Eto	Re Kedelai
		mm/15 hari	mm/15 hari	mm/15 hari			mm/15hari
1	2	3	4	5	6	7	8
JAN	I	0	0	0	0.762	19.78	0.00
	II	2.03	1.421	1.015	0.762	19.78	0.00
FEB	I	0	0	0	0.762	28.27	0.00
	II	22.4	15.68	11.2	0.762	28.27	5.04
MAR	I	8	5.6	4	0.762	40.23	0.82
	II	36	25.2	18	0.762	40.23	8.82
APR	I	24.3	17.01	12.15	0.762	45.17	5.77
	II	5.3	3.71	2.65	0.762	45.17	0.00
MEI	I	44.9	31.43	22.45	0.762	50.22	11.31
	II	64.76	45.332	32.38	0.762	50.22	16.17
JUN	I	23.83	16.681	11.915	0.762	54.78	5.76
	II	10.92	7.644	5.46	0.762	54.78	1.83
JUL	I	7.9	5.53	3.95	0.762	53.83	0.81
	II	35.05	24.535	17.525	0.762	53.83	8.83
AGST	I	13.19	9.233	6.595	0.762	46.34	2.52
	II	90.16	63.112	45.08	0.762	46.34	21.84
SEP	I	30.23	21.161	15.115	0.762	34.32	7.22
	II	50.4	35.28	25.2	0.762	34.32	12.26
OKT	I	38.8	27.16	19.4	0.762	28.04	9.28
	II	111.1	77.77	55.55	0.762	28.04	25.37
NOV	I	19.1	13.37	9.55	0.762	18.76	4.04
	II	34.04	23.828	17.02	0.762	18.76	7.93
DES	I	31.6	22.12	15.8	0.762	13.51	7.24
	II	37.2	26.04	18.6	0.762	13.51	8.61

Sumber : Hasil Perhitungan



#### 4.6. Analisa Kebutuhan Air Irigasi

##### 4.6.1 Kebutuhan air untuk penyiapan lahan DI Sibarau dan DI Belutu

Dalam menentukan kebutuhan air irigasi pada waktu penyiapan lahan dipakai metode yang dikembangkan oleh *Van De Goor* dan *Zylstra* (1968). Untuk menghitung kebutuhan air untuk penyiapan lahan dibutuhkan data evapotranspirasi dan nilai perkolasi. Untuk DI Sibarau dan DI Belutu nilai evapotranspirasi dan perkolasi adalah sama karena berasal dari stasiun yang sama.

Berikut ini contoh perhitungan kebutuhan air untuk penyiapan lahan DI Sibarau dengan jangka waktu penyiapan lahan 30 hari pada bulan Januari :

1. Evapotranspirasi potensial ( $E_t$ ) = 1,28 mm/hari
2. Evapotranspirasi terbuka ( $E_o$ )  
 $E_o = 1,1 \times E_t = 1,1 \times 1,28 \text{ mm/hari} = 1,40 \text{ mm/hari}$
3. Perkolasi  
 Tanah berupa lempung, sehingga  $P = 2 \text{ mm/hari}$  (KP-01)
4. Kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi ( $M$ )  
 $M = E_o + P = 1,40 + 2 = 3,40 \text{ mm/hari}$
5. Jangka waktu pengolahan lahan ( $T$ ) = 30 hari
6. Kebutuhan air untuk penjemuran ( $S$ )  
 $S = 250 + 50 = 300 \text{ mm/hari}$
7.  $K = M \times T / S = 3,40 \times (30/300) = 0,35$
8. Kebutuhan air irigasi di tingkat sawah untuk penyiapan lahan ( $IR$ )

$$IR = \frac{M \times e_k}{e_k - 1} = \frac{3,5 \times e_k}{e_k - 1} = 11,48 \text{ mm/hari}$$

Kebutuhan air untuk penyiapan lahan untuk tiap bulan dalam setahun dapat dilihat pada Tabel 4.17.

**Tabel 4.17 Perhitungan Kebutuhan Air untuk Penyiapan Lahan**

No	Keterangan	Satuan	Bulan					
			Jan	Feb	Mar	Aprl	Mei	Jun
1	Eto	mm/hari	1.28	1.95	2.60	3.01	3.24	3.65
2	$E_o=1.1 \times Eto$	mm/hari	1.40	2.14	2.86	3.31	3.56	4.02
3	Perkolasi	mm/hari	2	2	2	2	2	2
4	$M=E_o + P$	mm/hari	3.40	4.14	4.86	5.31	5.56	6.02
5	T	hari	31	29	31	30	31	30
6	S	mm/hari	300	300	300	300	300	300
7	$K=M \times T/S$		0.35	0.40	0.50	0.53	0.57	0.60
8	IR	mm/hari	11.48	12.56	12.31	12.89	12.72	13.31
No	Keterangan	Satuan	Bulan					
			Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des
1	Eto	mm/hari	3.47	2.99	2.29	1.81	1.25	0.87
2	$E_o=1.1 \times Eto$	mm/hari	3.82	3.29	2.52	1.99	1.38	0.96
3	Perkolasi	mm/hari	2	2	2	2	2	2
4	$M=E_o + P$	mm/hari	5.82	5.29	4.52	3.99	3.38	2.96
5	T	hari	31	31	30	31	30	31
6	S	mm/hari	300	300	300	300	300	300
7	$K=M \times T/S$		0.60	0.55	0.45	0.41	0.34	0.31
8	IR	mm/hari	12.88	12.56	12.43	11.81	11.78	11.23

Sumber: Hasil Perhitungan

#### **4.6.2 Kebutuhan Air untuk Tanaman**

Dalam masa pertumbuhannya tanaman memerlukan air untuk tumbuh. Air yang dibutuhkan memiliki kuantitas yang berbeda tergantung jenis tanamannya. Pemberian air yang baik dan tepat akan menghasilkan hasil panen yang optimal pada daerah irigasi.

##### **4.6.2.1 Perencanaan Awal Tanam untuk Tanaman Padi**

Setiap tanaman memiliki kebutuhan air dan masa tanam yang berbeda. Selain itu keterbatasan debit air yang tersedia mengakibatkan tidak semua tanaman dapat diairi. Agar air yang dibutuhkan lebih efisien, maka diperlukan pengaturan pola tanam dan jadwal tanam yang tepat.

Musim tanam pada studi optimasi ini adalah sebagai berikut:

1. Musim Tanam Hujan : September– Desember
2. Musim Tanam Kemarau 1 : Januari – April
3. Musim Tanam Kemarau II : Mei – Agustus

Alternatif pola tanam pada studi optimasi ini adalah sebagai berikut:

1. Alternatif 1 : Awal masa tanam pada bulan September II
2. Alternatif 2 : Awal masa tanam pada bulan Oktober I
3. Alternatif 3 : Awal masa tanam pada bulan Oktober II
4. Alternatif 4 : Awal masa tanam pada bulan November I
5. Alternatif 5 : Awal masa tanam pada bulan November II
6. Alternatif 6 : Awal masa tanam pada bulan Desember I
7. Alternatif 7 : Awal masa tanam pada bulan Desember II

##### **4.6.2.1.1 Kebutuhan Air Untuk Tanaman Padi DI Sibarau**

Berikut ini adalah Perhitungan Awal masa tanam September II untuk DI.Sibarau pada tabel 4.18. Perhitungan awal masa tanam Oktober – Desember terdapat lampiran B.

**Tabel 4.18 Kebutuhan Air Untuk Tanaman Padi Awal Tanam September II DI.Sibarau l/dt/Ha**

Bulan	Periode	Eto	R	P	WLR	Padi							
		mm/hari	mm/hari	mm/hari	mm/hari	C1	C2	C3	C	Etc	NFR		DR
											mm/hari	l/dt/Ha	L/dt/Ha
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Sep	I	2.29	1.41	2		0	0	0.95	0.317	0.72	1.31	0.15	0.23
	II	2.29	2.50	2		LP	LP	LP	LP	12.96	12.46	1.44	2.22
Okt	I	1.81	1.83	2		1.1	LP	LP	LP	12.51	12.68	1.47	2.26
	II	1.81	3.04	2		1.1	1.1	LP	LP	12.51	11.47	1.33	2.04
Nov	I	1.25	1.74	2	2.2	1.05	1.1	1.1	1.083	1.35	3.82	0.44	0.68
	II	1.25	3.50	2	2.2	1.05	1.05	1.1	1.067	1.33	2.03	0.24	0.36
Des	I	0.87	1.15	2	1.1	0.95	1.05	1.05	1.017	0.89	2.84	0.33	0.51
	II	0.87	2.70	2	1.1	0	0.95	1.05	0.667	0.58	0.98	0.11	0.18
Jan	I	1.28	0.11	2			0	0.95	0.475	0.61	2.49	0.29	0.44
	II	1.28	0.09	2		LP	LP	LP	LP	12.43	14.33	1.66	2.55
Feb	I	1.95	0.10	2		1.1	LP	LP	LP	13.02	14.93	1.73	2.66
	II	1.95	0.41	2		1.1	1.1	LP	LP	13.02	14.62	1.69	2.60
Mar	I	2.60	0.00	2	2.2	1.05	1.1	1.1	1.083	2.81	7.01	0.81	1.25
	II	2.60	1.61	2	2.2	1.05	1.05	1.1	1.067	2.77	5.36	0.62	0.95
Apr	I	3.01	1.13	2	1.1	0.95	1.05	1.05	1.017	3.06	5.03	0.58	0.90
	II	3.01	1.44	2	1.1	0	0.95	1.05	0.667	2.01	3.67	0.42	0.65
Mei	I	3.24	2.10	2		0	0	0.95	0.317	1.03	0.93	0.11	0.17
	II	3.24	2.59	2		LP	LP	LP	LP	12.77	12.17	1.41	2.17
Jun	I	3.65	1.22	2		1.1	LP	LP	LP	12.84	13.62	1.58	2.43
	II	3.65	0.51	2		1.1	1.1	LP	LP	12.84	14.33	1.66	2.55
Jul	I	3.47	0.63	2	2.2	1.05	1.1	1.1	1.083	3.76	7.33	0.85	1.31
	II	3.47	1.64	2	2.2	1.05	1.05	1.1	1.067	3.70	6.27	0.73	1.12
Agst	I	2.99	0.62	2	1.1	0.95	1.05	1.05	1.017	3.04	5.52	0.64	0.98
	II	2.99	3.27	2	1.1	0	0.95	1.05	0.667	1.99	1.82	0.21	0.32

Sumber : Hasil Perhitungan

#### 4.6.2.1.2 Kebutuhan Air Untuk Tanaman Padi DI Belutu

Berikut ini adalah perhitungan kebutuhan tanaman padi diawal masa tanam September II untuk DI.Belutu pada tabel 4.19. Perhitungan awal masa tanam Oktober – Desember terdapat lampiran B Tabel B.34 –B.38.

Penjelasan perhitungan kebutuhan air untuk tanaman padi:

1. Kolom (1) dan (2) : Bulan dan Periode
2. Kolom (3):Evapotranspirasi potensial,Eto (mm/hari)
3. Kolom (4):Curah Hujan untuk tanaman padi , Re padi (mm/hari)
4. Kolom (5): Perkolasi = 2mm/hari
5. Kolom (6): Pergantian lapisan air (mm/hari)
6. Kolom (7),(8) dan (9): Koefisien tanaman padi
7. Kolom (10): Koefisien rata-rata tanaman padi
8. Kolom (11): Etc (mm/hari) =Eto x c
9. Kolom (12): Kebutuhan air untuk tanaman padi, NFR  

$$\text{NFR} = \text{Etc} + \text{P} - \text{R}_{\text{e padi}} + \text{WLR} \text{ (mm/hari)}$$
10. Kolom (13): Kebutuhan air untuk tanaman padi, NFR (liter/detik/Ha)
11. Kolom (14): Kebutuhan irigasi di intake, DR (Liter/dtk/Ha)  

$$\text{DR} = \text{NFR}/\text{EI}$$

$$\text{EI} = \text{Efisiensi Irigasi} = 65\%$$

**Tabel 4.19 Kebutuhan Air Untuk Tanaman Padi Awal Tanam September II DI.Belutu l/dt/Ha**

Bulan	Periode	Eto	R	P	WLR	Padi							
		mm/hari	mm/hari	mm/hari	mm/hari	C1	C2	C3	C	Etc	NFR		DR
											mm/hari	l/dt/Ha	l/dt/Ha
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
sep	I	2.29	1.41	2		0	0	0.95	0.317	0.72	1.31	0.15	0.23
	II	2.29	2.35	2		LP	LP	LP	LP	12.43	12.08	1.40	2.15
okt	I	1.81	1.81	2		1.1	LP	LP	LP	11.81	12.00	1.39	2.14
	II	1.81	5.18	2		1.1	1.1	LP	LP	11.81	8.62	1.00	1.54
Nov	I	1.25	0.89	2	2.2	1.05	1.1	1.1	1.083	1.35	4.66	0.54	0.83
	II	1.25	1.59	2	2.2	1.05	1.05	1.1	1.067	1.33	3.95	0.46	0.70
Des	I	0.87	1.47	2	1.1	0.95	1.05	1.05	1.017	0.89	2.51	0.29	0.45
	II	0.87	1.74	2	1.1	0	0.95	1.05	0.667	0.58	1.95	0.23	0.35
Jan	I	1.28	0.00	2		0	0	0.95	0.475	0.61	2.61	0.30	0.46
	II	1.28	0.09	2		LP	LP	LP	LP	11.48	13.38	1.55	2.38
Feb	I	1.95	0.00	2		1.1	LP	LP	LP	12.56	14.56	1.68	2.59
	II	1.95	1.05	2		1.1	1.1	LP	LP	12.56	13.51	1.56	2.41
Mar	I	2.60	0.37	2	2.2	1.05	1.1	1.1	1.083	2.81	6.64	0.77	1.18
	II	2.60	1.68	2	2.2	1.05	1.05	1.1	1.067	2.77	5.29	0.61	0.94
Apr	I	3.01	1.13	2	1.1	0.95	1.05	1.05	1.017	3.06	5.03	0.58	0.90
	II	3.01	0.25	2	1.1	0	0.95	1.05	0.667	2.01	4.86	0.56	0.87
Mei	I	3.24	2.10	2		0	0	0.95	0.317	1.03	0.93	0.11	0.17
	II	3.24	3.02	2		LP	LP	LP	LP	12.72	11.70	1.35	2.08
Jun	I	3.65	1.11	2		1.1	LP	LP	LP	13.31	14.20	1.64	2.53
	II	3.65	0.51	2		1.1	1.1	LP	LP	13.31	14.80	1.71	2.64
Jul	I	3.47	0.37	2	2.2	1.05	1.1	1.1	1.083	3.76	7.59	0.88	1.35
	II	3.47	1.64	2	2.2	1.05	1.05	1.1	1.067	3.70	6.27	0.73	1.12
Agst	I	2.99	0.62	2	1.1	0.95	1.05	1.05	1.017	3.04	5.52	0.64	0.98
	II	2.99	4.21	2	1.1	0	0.95	1.05	0.667	1.99	0.89	0.10	0.16

Sumber : Hasil Perhitungan

#### **4.6.2.2 Perencanaan Awal Tanam untuk Tanaman Palawija**

Tanaman palawija yang terdapat di wilayah yang Serdang Bedagai adalah Kedelai.

##### **4.6.2.2.1 Kebutuhan Air untuk Tanaman Palawija untuk DI Sibarau**

Perhitungan kebutuhan air untuk tanaman palawija untuk DI Sibarau awal tanam september II sebagai berikut:

1. Kolom (1) dan (2) : Bulan dan Periode
2. Kolom (3) : Evapotranspirasi potensial, Eto (mm/hari)
3. Kolom (4) : Curah hujan efektif untuk tanaman palawija,  $R_{e \text{ palawija}}$  (mm/hari).
4. Kolom (5), (6) dan (7) : koefisien tanaman palawija (Kedelai)
5. Kolom (8) : Koefisien rata-rata tanaman palawija
6. Kolom (9) : Etc (mm/hari) =  $Eto \times c$
7. Kolom (10) : Kebutuhan air untuk tanaman palawija, NFR  
 $NFR = Etc + P - Repalawija + WLR$
8. Kolom (11) : NFR (Liter/detik/Ha)
9. Kolom (12) : Kebutuhan air irigasi di intake, DR (liter/detik/Ha)  
 $DR = NFR/EI$   
 Dimana:  
 $EI = \text{Efisiensi Irigasi} = 65\%$

Perhitungan kebutuhan tanaman palawija awal masa tanam Oktober – Desember terdapat lampiran B Tabel B.39 –B.43.

**Tabel 4.20 Kebutuhan Air Untuk Tanaman Palawija Awal Tanam September II DI.Sibarau l/dt/Ha**

Bulan	Periode	Eto	R	P	WLR	Palawija							
		mm/hari	mm/hari	mm/hari	mm/hari	C1	C2	C3	C	Etc	NFR		DR
											mm/hari	l/dt/Ha	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Sep	I	2.29	0.48	2		0	0	0.45	0.150	0.34	1.86	0.22	0.33
	II	2.29	0.87	2		0.5	0	0	0.167	0.38	1.51	0.18	0.27
Okt	I	1.81	0.63	2		0.75	0.5	0	0.417	0.75	2.13	0.25	0.38
	II	1.81	1.03	2		1	0.75	0.5	0.750	1.36	2.32	0.27	0.41
Nov	I	1.25	0.58	2		1	1	0.75	0.917	1.15	2.57	0.30	0.46
	II	1.25	1.16	2		0.85	1	1	0.950	1.19	2.03	0.24	0.36
Des	I	0.87	0.36	2		0.45	0.85	1	0.767	0.67	2.30	0.27	0.41
	II	0.87	0.89	2		0	0.45	0.85	0.433	0.38	1.49	0.17	0.26
Jan	I	1.28	0.00	2		0	0	0.45	0.150	0.19	2.19	0.25	0.39
	II	1.28	0.00	2		0.5	0	0	0.167	0.21	2.21	0.26	0.39
Feb	I	1.95	0.00	2		0.75	0.5	0	0.417	0.81	2.81	0.33	0.50
	II	1.95	0.07	2		1	0.75	0.5	0.750	1.46	3.39	0.39	0.60
Mar	I	2.60	0.00	2		1	1	0.75	0.917	2.38	4.38	0.51	0.78
	II	2.60	0.56	2		0.85	1	1	0.950	2.47	3.91	0.45	0.70
Apr	I	3.01	0.38	2		0.45	0.85	1	0.767	2.31	3.92	0.45	0.70
	II	3.01	0.50	2		0	0.45	0.85	0.433	1.30	2.80	0.32	0.50
Mei	I	3.24	0.75	2		0	0	0.45	0.150	0.49	1.73	0.20	0.31
	II	3.24	0.93	2		0.5	0	0	0.167	0.54	1.61	0.19	0.29
Jun	I	3.65	0.43	2		0.75	0.5	0	0.417	1.52	3.09	0.36	0.55
	II	3.65	0.12	2		1	0.75	0.5	0.750	2.74	4.62	0.53	0.82
Jul	I	3.47	0.18	2		1	1	0.75	0.917	3.18	5.01	0.58	0.89
	II	3.47	0.59	2		0.85	1	1	0.950	3.30	4.71	0.55	0.84
Agst	I	2.99	0.17	2		0.45	0.85	1	0.767	2.29	4.12	0.48	0.73
	II	2.99	1.15	2		0	0.45	0.85	0.433	1.30	2.14	0.25	0.38

Sumber : Hasil Perhitungan



#### 4.6.2.2.2 Perencanaan Awal Tanam untuk Tanaman Palawija untuk DI Belutu

**Tabel 4.21 Kebutuhan Air Untuk Tanaman Palawija Awal Tanam September II  
DI.Belutu l/dt/Ha**

Bulan	Periode	Eto	R	P	WLR	Palawija							
		mm/hari	mm/hari	mm/hari	mm/hari	C1	C2	C3	C	Etc	NFR		DR
						7	8	9	10	11	12	13	14
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Sep	I	2.29	0.48	2		0	0	0.45	0.150	0.34	1.86	0.22	0.33
	II	2.29	0.82	2		0.5	0	0	0.167	0.38	1.56	0.18	0.28
Okt	I	1.81	0.62	2		0.75	0.5	0	0.417	0.75	2.13	0.25	0.38
	II	1.81	1.69	2		1	0.75	0.5	0.750	1.36	1.67	0.19	0.30
Nov	I	1.25	0.27	2		1	1	0.75	0.917	1.15	2.88	0.33	0.51
	II	1.25	0.53	2		0.85	1	1	0.950	1.19	2.66	0.31	0.47
Des	I	0.87	0.48	2		0.45	0.85	1	0.767	0.67	2.19	0.25	0.39
	II	0.87	0.57	2		0	0.45	0.85	0.433	0.38	1.80	0.21	0.32
Jan	I	1.28	0.00	2		0	0	0.45	0.150	0.19	2.19	0.25	0.39
	II	1.28	0.00	2		0.5	0	0	0.167	0.21	2.21	0.26	0.39
Feb	I	1.95	0.00	2		0.75	0.5	0	0.417	0.81	2.81	0.33	0.50
	II	1.95	0.34	2		1	0.75	0.5	0.750	1.46	3.13	0.36	0.56
Mar	I	2.60	0.05	2		1	1	0.75	0.917	2.38	4.32	0.50	0.77
	II	2.60	0.59	2		0.85	1	1	0.950	2.47	3.88	0.45	0.69
Apr	I	3.01	0.38	2		0.45	0.85	1	0.767	2.31	3.92	0.45	0.70
	II	3.01	0.00	2		0	0.45	0.85	0.433	1.30	3.30	0.38	0.59
Mei	I	3.24	0.75	2		0	0	0.45	0.150	0.49	1.73	0.20	0.31
	II	3.24	1.08	2		0.5	0	0	0.167	0.54	1.46	0.17	0.26
Jun	I	3.65	0.38	2		0.75	0.5	0	0.417	1.52	3.14	0.36	0.56
	II	3.65	0.12	2		1	0.75	0.5	0.750	2.74	4.62	0.53	0.82
Jul	I	3.47	0.05	2		1	1	0.75	0.917	3.18	5.13	0.59	0.91
	II	3.47	0.59	2		0.85	1	1	0.950	3.30	4.71	0.55	0.84
Agst	I	2.99	0.17	2		0.45	0.85	1	0.767	2.29	4.12	0.48	0.73
	II	2.99	1.46	2		0	0.45	0.85	0.433	1.30	1.84	0.21	0.33

Sumber: Hasil Perhitungan

#### 4.7. Model Optimasi Irigasi

Permodelan Optimasi digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam pemanfaatan air yang ada dengan tujuan untuk mengetahui seberapa besar hasil pengoptimasian. Pada optimasi ini memiliki nilai suatu fungsi agar beberapa variabel yang ada menjadi maksimum dengan memperhatikan kendala-kendala yang ada. Dalam studi optimasi ini menggunakan persamaan linier.

Model matematis dalam analisa ini terdiri dari:

1. Fungsi tujuan.  
Fungsi tujuan merupakan suatu rumusan yang memiliki peubah-peubah yang akan dioptimalkan. Tujuan memaksimalkan yaitu untuk menentukan luas lahan.
2. Fungsi Kendala.  
Fungsi kendala merupakan persamaan yang membatasi penggunaan utama.

Berikut merupakan persamaan-persamaan model optimasi

1. Fungsi Tujuan  
Maksimalkan  
$$Z = XP_1 + XP_2 + XP_3 + XPw_1 + XPw_2 + XPw_3$$
2. Fungsi Kendala
  - ❖ Debit andalah:  

$$XP_1 + XPw_1 \leq Qi \text{ ( i = periode 1-8 )}$$

$$XP_2 + XPw_2 \leq Qi \text{ ( i = periode 9-16)}$$

$$XP_3 + XPw_3 \leq Qi \text{ ( i = periode 17-24)}$$
  - ❖ Luas Lahan Irigasi  

$$XP_1 + XPw_1 \leq A \text{ total}$$

$$XP_2 + XPw_2 \leq A \text{ total}$$

$$XP_3 + XPw_3 \leq A \text{ total}$$
  - ❖ *Non-negativity*  

$$XP_1, XP_2, XP_3, XPw_1, XPw_2, XPw_3 \geq 0$$
3. Keterangan :  
 $XP_1$  = Luas lahan tanaman padi untuk musim hujan (Ha)  
 $XP_2$  = Luas lahan tanaman padi untuk musim kemarau 1 (Ha)

XP3 = Luas lahan tanaman padi untuk musim kemarau 2 (Ha)

XPw1= Luas lahan tanaman palawija untuk musim kemarau (Ha)

XPw2=Luas lahan tanaman palawija untuk musim hujan 1 (Ha)

XPw3=Luas lahan tanaman palawija untuk musim hujan 2 (Ha)

4. Jumlah variabel = 6
5. Jumlah *constarains* = 27

## 4.8. Analisa Hasil Data Irigasi

### 4.8.1 Analisa Hasil Data Irigasi DI.Sibarau

Persamaan-persamaan pada linier kebutuhan air DI Sibarau untuk 6 awal masa tanam dimasukan ke dalam tabel simpleks untuk dilakukan iterasi. *QM for Windows* digunakan sebagai program bantu dalam penyelesaian optimasi. Data-data yang telah dimasukkan ke dalam program tersebut terdapat seperti pada gambar 4.2 dan hasil output program bantu ini terdapat pada gambar 4.3. Luas lahan dan intensitas tanaman dapat dilihat pada tabel 4.22 sebagai berikut:

QM for Windows - D:\TA\DATA Sibarau\PERHITUNGAN\QM\Awal Tanam Sep II yg Iter.lin - [Data Table]

File Edit View Module Format Tools Window Help

100% Step Solve

Arial 8.25 B I U .0000 0.0

Objective  
☒ Maximize  
☐ Minimize

Instruction:  
 Enter the name for this variable. Almost any character is permissible.

QM. 4 NOV

	XP1	XPw1	XP2	XPw2	XP3	XPw3	RHS	Equation form
Maximize	1	1	1	1	1	1		Max XP1 + XPw1 + XP2 + XPw2
Constraint 1	232	.33	0	0	0	0 <=	6,384.276	232XP1 + .33XPw1 <=
Constraint 2	2.22	.27	0	0	0	0 <=	5,321.341	2.22XP1 + .27XPw1 <=
Constraint 3	2.26	.38	0	0	0	0 <=	9,100.489	2.26XP1 + .38XPw1 <=
Constraint 4	2.04	.41	0	0	0	0 <=	7,023.281	2.04XP1 + .41XPw1 <=
Constraint 5	.68	.46	0	0	0	0 <=	7,467.579	.68XP1 + .46XPw1 <= 7467.579
Constraint 6	.36	.36	0	0	0	0 <=	6,610.73	.36XP1 + .36XPw1 <= 6610.73
Constraint 7	.51	.41	0	0	0	0 <=	4,875.396	.51XP1 + .41XPw1 <= 4875.396
Constraint 8	.18	.26	0	0	0	0 <=	3,799.365	.18XP1 + .26XPw1 <= 3799.365
Constraint 9	0	0	.44	.39	0	0 <=	6,811.54	.44XP2 + .39XPw2 <= 6811.54
Constraint 10	0	0	2.55	.39	0	0 <=	3,585.272	2.55XP2 + .39XPw2 <=
Constraint 11	0	0	2.66	.5	0	0 <=	5,601.941	2.66XP2 + .5XPw2 <= 5601.941
Constraint 12	0	0	2.6	.6	0	0 <=	3,265.778	2.6XP2 + .6XPw2 <= 3265.778
Constraint 13	0	0	1.25	.78	0	0 <=	2,582.33	1.25XP2 + .78XPw2 <= 2582.33
Constraint 14	0	0	.95	.7	0	0 <=	4,125.11	.95XP2 + .7XPw2 <= 4125.11
Constraint 15	0	0	.9	.7	0	0 <=	3,296.709	.9XP2 + .7XPw2 <= 3296.709
Constraint 16	0	0	.65	.5	0	0 <=	3,758.352	.65XP2 + .5XPw2 <= 3758.352
Constraint 17	0	0	0	0	.17	.31 <=	3,672.45	.17XP3 + .31XPw3 <= 3672.45
Constraint 18	0	0	0	0	2.17	.29 <=	2,915.243	2.17XP3 + .29XPw3 <=
Constraint 19	0	0	0	0	2.43	.55 <=	5,747.5	2.43XP3 + .55XPw3 <= 5747.5
Constraint 20	0	0	0	0	2.55	.82 <=	3,321.028	2.55XP3 + .82XPw3 <=
Constraint 21	0	0	0	0	1.31	.89 <=	3,159.52	1.31XP3 + .89XPw3 <= 3159.52
Constraint 22	0	0	0	0	1.12	.84 <=	4,805.469	1.12XP3 + .84XPw3 <=
Constraint 23	0	0	0	0	.98	.73 <=	4,128.292	.98XP3 + .73XPw3 <= 4128.292
Constraint 24	0	0	0	0	.32	.38 <=	6,512.09	.32XP3 + .38XPw3 <= 6512.09
Constraint 25	1	1	0	0	0	0 <=	6,390	XP1 + XPw1 <= 6390
Constraint 26	0	0	1	1	0	0 <=	6,390	XP2 + XPw2 <= 6390
Constraint 27	0	0	0	0	1	1 <=	6,390	XP3 + XPw3 <= 6390

Linear Programming Data Screen

Module Print Screen Previous file Next file Save as Excel file Save as HTML

Gambar 4.3 Model Optimasi Awal Tanam Sep II  
 (Sumber : *Input POM-QM For Windows 4*)

QM for Windows - D:\TA\DATA Sibarau\PERHITUNGAN\QM\Awal Tanam Sep II yg liter.lin - [Original Problem w/answers]

File Edit View Module Format Tools Window Help

Print Screen 100% Step Edit Data

Arial 8.25 B I U .0000 Dec

Objective  
☒ Maximize  
☐ Minimize

Note  
Multiple optimal solutions exist

QM. 4 NOV Solution

	XP1	XPw1	XP2	XPw2	XP3	XPw3		RHS	Dual
Maximize	1	1	1	1	1	1			
Constraint 1	232	33	0	0	0	0	<=	6,364.276	0
Constraint 2	2.22	27	0	0	0	0	<=	5,321.341	0
Constraint 3	2.26	38	0	0	0	0	<=	9,100.489	0
Constraint 4	2.04	41	0	0	0	0	<=	7,023.281	0
Constraint 5	.68	46	0	0	0	0	<=	7,467.579	0
Constraint 6	.36	36	0	0	0	0	<=	6,610.73	0
Constraint 7	.51	41	0	0	0	0	<=	4,875.396	0
Constraint 8	.18	26	0	0	0	0	<=	3,799.365	0
Constraint 9	0	0	.44	.39	0	0	<=	6,811.54	0
Constraint 10	0	0	2.55	.39	0	0	<=	3,585.272	0
Constraint 11	0	0	2.66	.5	0	0	<=	5,601.941	0
Constraint 12	0	0	2.6	.6	0	0	<=	3,265.778	0
Constraint 13	0	0	1.25	.78	0	0	<=	2,582.33	1.2821
Constraint 14	0	0	.95	.7	0	0	<=	4,125.11	0
Constraint 15	0	0	.9	.7	0	0	<=	3,296.709	0
Constraint 16	0	0	.65	.5	0	0	<=	3,758.352	0
Constraint 17	0	0	0	0	.17	.31	<=	3,672.45	0
Constraint 18	0	0	0	0	2.17	.29	<=	2,915.243	0
Constraint 19	0	0	0	0	2.43	.55	<=	5,747.5	0
Constraint 20	0	0	0	0	2.55	.82	<=	3,321.028	0
Constraint 21	0	0	0	0	1.31	.89	<=	3,159.52	1.1236
Constraint 22	0	0	0	0	1.12	.84	<=	4,805.469	0
Constraint 23	0	0	0	0	.98	.73	<=	4,128.292	0
Constraint 24	0	0	0	0	.32	.38	<=	6,512.09	0
Constraint 25	1	1	0	0	0	0	<=	6,390	1
Constraint 26	0	0	1	1	0	0	<=	6,390	0
Constraint 27	0	0	0	0	1	1	<=	6,390	0
Solution->	1,844.123	4,545.676	0	3,310.68	0	3,550.022	Optimal Z->	13,250.7	

Linear Programming Solution Screen

Module Print Screen Previous file Next file Save as Excel file Save as HTML

Gambar 4.4 Hasil Analisa Optimasi Awal Tanam Sep II  
 (Sumber : *Output POM-QM For Windows 4*)

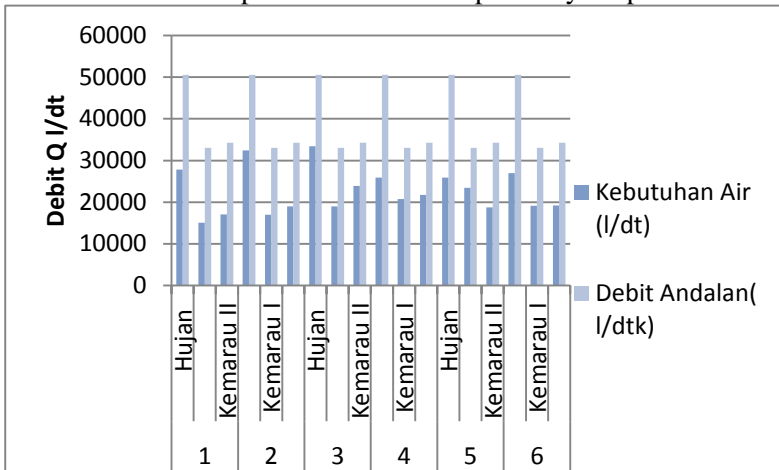
Hasil optimasi untuk masa awal tanam Oktober I –Desember I dapat dilihat di lampiran –. Dari hasil optimasi berikut dapat dilihat luas lahan dan intensitas tanam pada tabel 4.22 berikut:

**Tabel.4.22 Luas Lahan Pertanian dan intensitas tanam DI Sibarau**

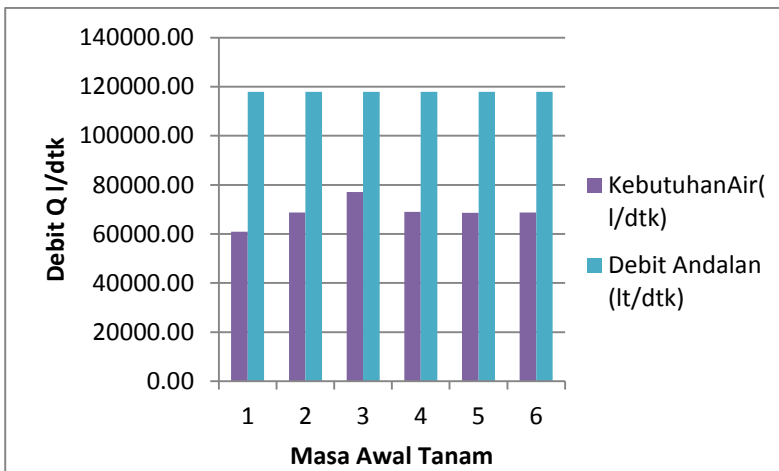
No	Musim Tanam	Luas Tanamam		Intensitas tanaman				
		Padi	Palawija	Padi %	Palawija %	Padi %	Palawija %	Total %
1	2	3	4	5	6			
1	Musim Hujan	1844.123	4545.877	29	71			
	Musim Kemarau I	0	3310.68	0	100	29	271	300
	Musim Kemarau II	0	3550.023	0	100			
2	Musim Hujan	2765.19	3624.81	43	57			
	Musim Kemarau I	0	3689.043	0	100	43	257	300
	Musim Kemarau II	0	3999.392	0	100			
3	Musim Hujan	2906.155	3483.845	45	55			
	Musim Kemarau I	0	4226.55	0	100	45	255	300
	Musim Kemarau II	0	5096.657	0	100			
4	Musim Hujan	1296.262	5093.738	20	80			
	Musim Kemarau I	0	4777.839	0	100	20	280	300
	Musim Kemarau II	0	4627.37	0	100			
5	Musim Hujan	1158.258	5231.742	18	82			
	Musim Kemarau I	0	5609.481	0	100	18	282	300
	Musim Kemarau II	0	3939.517	0	100			
6	Musim Hujan	1319.732	5070.268	21	79			
	Musim Kemarau I	0	4611.304	0	100	21	279	300
	Musim Kemarau II	0	4001.239	0	100			

Sumber : (Output POM-QM For Windows 4 dan hasil perhitungan)

Berikut adalah grafik hubungan antara debit andalana dan debit kebutuhan air pada DI Sibarau tanpa adanya suplai air.



Grafik 4.1 Hubungan Debit Andalan dan Kebutuhan untuk Setiam musim tanam pada DI Belutu



Grafik 4.2 Hubungan Debit Andalan dan Kebutuhan untuk Setiam musim tanam pada DI Belutu

Dari hasil perhitungan optimasi untuk DI Sibarau berdasarkan tabel 4.22 dapat dilihat bahwa padi hanya dapat ditanam pada musim hujan. Kebutuhan air untuk masa awal tanam dapat dilihat pada grafik 4.1 dan 4.2 bahwa kebutuhan air yang digunakan masih cukup dan masih berada di bawah nilai debit andalan.

#### **4.8.2 Analisa Hasil Data Irigasi DI.Belutu**

Persamaan-persamaan linier kebutuhan air di DI Belutu untuk 6 awal tanam dimasukan ke dalam tabel simpleks sama halnya dengan pengerjaan pada DI Sibarau untuk dilakukan iterasi. *QM for Windows* digunakan sebagai program bantu dalam penyelesaian optimasi. Data-data yang telah dimasukkan ke dalam program tersebut terdapat seperti pada gambar 4.4 dan hasil output terdapat pada gambar 4.5. Luas lahan dan intensitas tanaman dapat dilihat pada tabel 4.23 berikut:



QM for Windows - D:\TA\Data Belu\PERHITUNGAN\QM Awal Tanam Sep II\lin - [Data Table]

File Edit View Module Format Tools Window Help

Print Screen Copy Paste Undo Redo 100% Step Solve

Arial 8.25 B I U 0000 Bx Dec ,

Objective  
☒ Maximize  
☐ Minimize

Instruction  
 Enter the name for this variable. Almost any character is permissible.

QM. 4 NOV

	XP1	XPw1	XP2	XPw2	XP3	XPw3		RHS	Equation form
Maximize	1	1	1	1	1	1			Max XP1 + XPw1 + XP2 + XPw2
Constraint 1	.23	.33	0	0	0	0	<=	18,688	.23XP1 + .33XPw1 <= 18688
Constraint 2	2.15	.28	0	0	0	0	<=	18,838	2.15XP1 + .28XPw1 <= 18838
Constraint 3	2.14	.38	0	0	0	0	<=	17,764	2.14XP1 + .38XPw1 <= 17764
Constraint 4	1.54	.3	0	0	0	0	<=	21,760	1.54XP1 + .3XPw1 <= 21760
Constraint 5	.83	.51	0	0	0	0	<=	24,086	.83XP1 + .51XPw1 <= 24086
Constraint 6	.7	.47	0	0	0	0	<=	23,814	.7XP1 + .47XPw1 <= 23814
Constraint 7	.45	.39	0	0	0	0	<=	19,324	.45XP1 + .39XPw1 <= 19324
Constraint 8	.35	.32	0	0	0	0	<=	19,610	.35XP1 + .32XPw1 <= 19610
Constraint 9	0	0	.43	.39	0	0	<=	17,760	.43XP2 + .39XPw2 <= 17760
Constraint 10	0	0	2.38	.39	0	0	<=	19,582	2.38XP2 + .39XPw2 <= 19582
Constraint 11	0	0	2.59	.5	0	0	<=	21,924	2.59XP2 + .5XPw2 <= 21924
Constraint 12	0	0	2.41	.56	0	0	<=	20,998	2.41XP2 + .56XPw2 <= 20998
Constraint 13	0	0	1.18	.77	0	0	<=	21,942	1.18XP2 + .77XPw2 <= 21942
Constraint 14	0	0	.94	.69	0	0	<=	20,110	.94XP2 + .69XPw2 <= 20110
Constraint 15	0	0	.9	.7	0	0	<=	21,742	.9XP2 + .7XPw2 <= 21742
Constraint 16	0	0	.87	.59	0	0	<=	22,754	.87XP2 + .59XPw2 <= 22754
Constraint 17	0	0	0	0	.17	.31	<=	21,300	.17XP3 + .31XPw3 <= 21300
Constraint 18	0	0	0	0	2.08	.26	<=	21,300	2.08XP3 + .26XPw3 <= 21300
Constraint 19	0	0	0	0	2.53	.56	<=	17,010	2.53XP3 + .56XPw3 <= 17010
Constraint 20	0	0	0	0	2.64	.82	<=	18,108	2.64XP3 + .82XPw3 <= 18108
Constraint 21	0	0	0	0	1.35	.91	<=	19,310	1.35XP3 + .91XPw3 <= 19310
Constraint 22	0	0	0	0	1.12	.84	<=	18,074	1.12XP3 + .84XPw3 <= 18074
Constraint 23	0	0	0	0	.98	.73	<=	17,332	.98XP3 + .73XPw3 <= 17332
Constraint 24	0	0	0	0	.16	.33	<=	18,838	.16XP3 + .33XPw3 <= 18838
Constraint 25	1	1	0	0	0	0	<=	5,032	XP1 + XPw1 <= 5032
Constraint 26	0	0	1	1	0	0	<=	5,032	XP2 + XPw2 <= 5032
Constraint 27	0	0	0	0	1	1	<=	5,032	XP3 + XPw3 <= 5032

Linear Programming Data Screen

Module Print Screen Previous file Next file Save as Excel file Save as HTML

Gambar 4.5 Model Optimasi Awal Tanam Sep II  
 (Sumber : *Input POM-QM For Windows 4*)

QM for Windows - DATA(Data Belu)PERHITUNGAN QM Awal Tanam Sep II lin - [Original Problem w/answers]

File Edit View Module Format Tools Window Help

Print Screen Copy Paste Undo Redo Find Step Edit Data

Arial 8.25 B I U .0000 0.0 Dec

Objective  
☒ Maximize  
☐ Minimize

Note  
Multiple optimal solutions exist

QM. 4 NOV Solution

	XP1	XPw1	XP2	XPw2	XP3	XPw3		RHS	Dual
Maximize	1	1	1	1	1	1			
Constraint 1	.23	.33	0	0	0	0	<=	18,688	0
Constraint 2	2.15	.28	0	0	0	0	<=	18,838	0
Constraint 3	2.14	.38	0	0	0	0	<=	17,764	0
Constraint 4	1.54	.3	0	0	0	0	<=	21,760	0
Constraint 5	.83	.51	0	0	0	0	<=	24,086	0
Constraint 6	.7	.47	0	0	0	0	<=	23,814	0
Constraint 7	.45	.39	0	0	0	0	<=	19,324	0
Constraint 8	.35	.32	0	0	0	0	<=	19,610	0
Constraint 9	0	0	.43	.39	0	0	<=	17,780	0
Constraint 10	0	0	2.38	.39	0	0	<=	19,582	0
Constraint 11	0	0	2.59	.5	0	0	<=	21,824	0
Constraint 12	0	0	2.41	.56	0	0	<=	20,998	0
Constraint 13	0	0	1.18	.77	0	0	<=	21,942	0
Constraint 14	0	0	.94	.69	0	0	<=	20,110	0
Constraint 15	0	0	.9	.7	0	0	<=	21,742	0
Constraint 16	0	0	.87	.59	0	0	<=	22,754	0
Constraint 17	0	0	0	0	.17	.31	<=	21,300	0
Constraint 18	0	0	0	0	2.08	.26	<=	21,300	0
Constraint 19	0	0	0	0	2.53	.56	<=	17,010	0
Constraint 20	0	0	0	0	2.64	.82	<=	18,108	0
Constraint 21	0	0	0	0	1.35	.91	<=	19,310	0
Constraint 22	0	0	0	0	1.12	.84	<=	18,074	0
Constraint 23	0	0	0	0	.98	.73	<=	17,332	0
Constraint 24	0	0	0	0	.16	.33	<=	18,838	0
Constraint 25	1	1	0	0	0	0	<=	5,032	1
Constraint 26	0	0	1	1	0	0	<=	5,032	1
Constraint 27	0	0	0	0	1	1	<=	5,032	1
Solution->	5,032	0	5,032	0	5,032	0	Optimal Z->	15,096	

Linear Programming Solution Screen

Module Print Screen Previous file Next file Save as Excel file Save as HTML

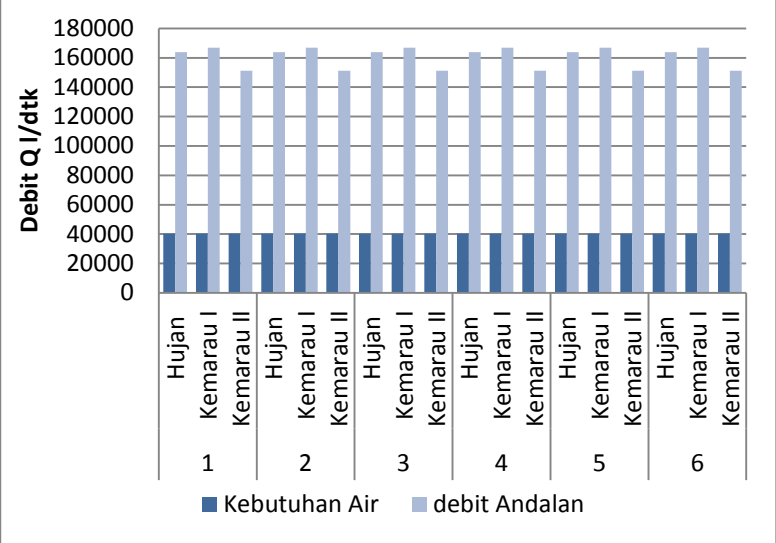
Gambar 4.6 Hasil Analisa Optimasi Awal Tanam Sep II  
 (Sumber : Input POM-QM For Windows 4)

**Tabel.4.23 Luas Lahan Pertanian dan intensitas tanam untuk DI.Belutu**

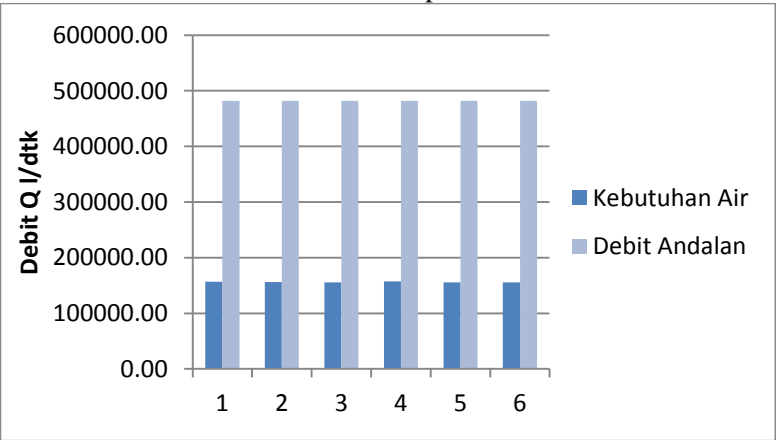
No	Musim Tanam	Luas Tanamam		Intensitas tanaman				
		Padi	Palawija	Padi %	Palawija %	Padi %	Palawija %	Total %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Musim Hujan	5032	0	100	0			
	Musim Kemarau I	5032	0	100	0	300	0	300
	Musim Kemarau II	5032	0	100	0			
2	Musim Hujan	5032	0	100	0			
	Musim Kemarau I	5032	0	100	0	300	0	300
	Musim Kemarau II	5032	0	100	0			
3	Musim Hujan	5032	0	100	0			
	Musim Kemarau I	5032	0	100	0	300	0	300
	Musim Kemarau II	5032	0	100	0			
4	Musim Hujan	5032	0	100	0			
	Musim Kemarau I	5032	0	100	0	300	0	300
	Musim Kemarau II	5032	0	100	0			
5	Musim Hujan	5032	0	100	0			
	Musim Kemarau I	5032	0	100	0	300	0	300
	Musim Kemarau II	5032	0	100	0			
6	Musim Hujan	5032	0	100	0			
	Musim Kemarau I	5032	0	100	0	300	0	300
	Musim Kemarau II	5032	0	100	0			

Sumber : (Output POM-QM For Windows 4 dan hasil perhitungan)

Berikut adalah grafik hubungan antara Debit Andalana dan Debit Kebutuhan air pada DI Belutu tanpa adanya suplai air.



Grafik 4.3 Hubungan Debit Andalan dan Kebutuhan untuk Setiam musim tanam pada DI Belutu



Grafik 4.4 Hubungan Total Debit Andalan dan Kebutuhan untuk Setiam awal masa tanam pada DI Belutu

Dari hasil perhitungan optimasi untuk DI Belutu berdasarkan tabel 4.23 dapat dilihat bahwa padi dapat ditanam pada semua musim. Selain itu padi dapat ditanam secara terus menerus tanpa adanya tanaman palawija. Hal ini menggambarkan jumlah air yang cukup untuk mengairi DI Belutu itu sendiri. Bahkan di semua masa awal tanama menunjukkan luas lahan yang sama. Dari segi ekonomi, menanam padi lebih menguntungkan dibandingkan palawija, tetapi lahan tidak mungkin ditanam padi terus menerus sehingga harus diselingi dengan tanaman lainnya. Dari jumlah air yang tersedia masih cukup untuk di bagi di DI Sibarau sehingga menguntungkan kedua daerah irigasi. (lihat grafik 4.3 dan 4.4) Berdasarkan hal tersebut air yang ada di Sei Belutu dapat dimanfaatkan bersama melalui saluran supesi dengan kembali mengoptimasi kedua daerah irigasi. Persamaan persamaan linier yang baru kembali di iterasi sehingga mendapatkan hasil yang optimum.

#### **4.9. Analisa Irigasi DI.Belutu dan DI Sibarau**

Adanya saluran suplesi sibarau memungkinkan adanya pembagian air antara kedua daerah irigasi untuk dibagi ke DI Sibarau dan DI Belutu. Ditambah lagi jumlah debit di Sei Belutu yang tinggi dapat dimanfaatkan untuk menambah air di Sei Sibarau. Pemodelan optimasi yang digunakan adalah gabungan kedua model optimasi dari DI Sibarau dan DI Belutu. Sama halnya dengan perhitungan sebelumnya, optimasi ini menggunakan persamaan linier.

Berikut merupakan persamaan-persamaan model optimasi gabungan kedua daerah irigasi:

##### **1. Fungsi Tujuan**

Maksimalkan

$$Z = XP.B_1 + XP.B_2 + XP.B_3 + XP.S_1 + XP.S_2 + XP.S_3 + XPw.B_1 + XPw.B_2 + XPw.B_3 + XPw.S_1 + XPw.S_2 + XPw.S_3$$

##### **2. Fungsi Kendala**

## ❖ Debit andalah:

$$XP.B_1 + XPw.B_1 + XP.S_1 + XPw.S_1 \leq Q_i \quad (i = \text{periode 1-8})$$

$$XP.B_2 + XPw.B_2 + XP.S_2 + XPw.S_2 \leq Q_i \quad (i = \text{periode 9-16})$$

$$XP.B_3 + XPw.B_3 + XP.S_3 + XPw.S_3 \leq Q_i \quad (i = \text{periode 17-24})$$

## ❖ Luas Lahan Irigasi

$$XP.B_1 + XPw.B_1 \leq A \text{ total Belutu}$$

$$XP.B_2 + XPw.B_2 \leq A \text{ total Belutu}$$

$$XP.B_3 + XPw.B_3 \leq A \text{ total Belutu}$$

$$XP.S_1 + XPw.S_1 \leq A \text{ total Sibarau}$$

$$XP.S_2 + XPw.S_2 \leq A \text{ total Sibarau}$$

$$XP.S_3 + XPw.S_3 \leq A \text{ total Sibarau}$$

❖ *Non-negativity*

$$XP.B_1, XP.S_1, XP.B_2, XP.S_2, XP.B_3, XP.S_3, \\ XPw.B_1, XPw.S_1, XPw.B_2, XPw.S_2, XPw.B_3, \\ XPw.S_3 \geq 0$$

## 3. Keterangan :

$XP.B_1$  = Luas lahan tanaman padi untuk musim hujan DI. Belutu (Ha)

$XP.S_1$  = Luas lahan tanaman padi untuk musim hujan DI. Sibarau (Ha)

$XP.B_2$  = Luas lahan tanaman padi untuk musim kemarau 1 DI Belutu (Ha)

$XP.S_2$  = Luas lahan tanaman padi untuk musim kemarau 1 DI Sibarau (Ha)

$XP.B_3$  = Luas lahan tanaman padi untuk musim kemarau 2 DI. Belutu (Ha)

$XP.S_3$  = Luas lahan tanaman padi untuk musim kemarau 2 DI. Sibarau (Ha)

$XPw.B_1$ = Luas lahan tanaman palawija untuk musim hujan DI Belutu (Ha)

$XPw.S_1$ = Luas lahan tanaman palawija untuk musim hujan DI Sibarau (Ha)

$XPw.B_2$ =Luas lahan tanaman palawija untuk musim kemarau 1 DI Belutu (Ha)

$XPw.S_2$ =Luas lahan tanaman palawija untuk musim kemarau DI Sibarau 1 (Ha)

$XPw.B_3$ =Luas lahan tanaman palawija untuk musim kemarau 2 DI Belutu (Ha)

$XPw.S_3$ =Luas lahan tanaman palawija untuk musim kemarau 2 DI Sibarau (Ha)

4. Jumlah variabel = 12

5. Jumlah *constarains* = 30

Persamaan- persamaan linier dimasukan ke dalam tabel simpleks menggunakan progran bantu komputer *QM For Wondows v4* untuk dilakukan iterasi. Hasil input dan output dapat dilihat pada gambar 4.6 dan 4.7.

QM for Windows - DATA(Data Belu)/PERHITUNGAN(QM/gabungan)(Gabungan Sep II COBA.lm - [Data Table])

File Edit View Module Format Tools Window Help

Print Screen 50% Step Solve

Anal 8.2 B I U 0.000 0.0

Objective  
☒ Maximize  
☐ Minimize

GABUNGAN															
	XPB1	XPwB1	XP S1	XPwS1	XPB2	XPwB2	XP S2	XPwS2	XPB3	XPwB3	XP S3	XPwS3		RHS	Equato
Maximize	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		Max XPB1 + XPwB1 + X	
Constraint 1	232	33	2342	332	0	0	0	0	0	0	0	0	≤	25652.28	2320XPB1 + 330XPwB1
Constraint 2	2.16	28	2.124	289	0	0	0	0	0	0	0	0	≤	24159.34	2.150XPB1 + 280XPwB1
Constraint 3	2.14	38	2.132	379	0	0	0	0	0	0	0	0	≤	26864.49	2.140XPB1 + 380XPwB1
Constraint 4	1.54	.3	1.918	414	0	0	0	0	0	0	0	0	≤	28783.28	1.540XPB1 + 30XPwB1
Constraint 5	.83	.51	.68	457	0	0	0	0	0	0	0	0	≤	31653.58	830XPB1 + 510XPwB1
Constraint 6	.7	.47	.362	.362	0	0	0	0	0	0	0	0	≤	30424.73	.70XPB1 + 470XPwB1
Constraint 7	.45	.39	.505	.41	0	0	0	0	0	0	0	0	≤	24199.4	.450XPB1 + 390XPwB1
Constraint 8	.35	.32	.175	.264	0	0	0	0	0	0	0	0	≤	23409.37	.350XPB1 + 320XPwB1
Constraint 9	0	0	0	0	432	.39	4442	.39	0	0	0	0	≤	24571.54	4320XPB2 + 390XPwB2
Constraint 10	0	0	0	0	2.38	.39	2.383	.394	0	0	0	0	≤	23167.27	2.380XPB2 + 390XPwB2
Constraint 11	0	0	0	0	2.59	.5	2.574	.501	0	0	0	0	≤	27525.94	2.590XPB2 + 50XPwB2
Constraint 12	0	0	0	0	2.41	.56	2.519	.604	0	0	0	0	≤	24263.78	2.410XPB2 + 560XPwB2
Constraint 13	0	0	0	0	1.18	.77	1.249	.778	0	0	0	0	≤	24524.33	1.180XPB2 + 770XPwB2
Constraint 14	0	0	0	0	.94	.69	.955	.695	0	0	0	0	≤	24235.11	.940XPB2 + 690XPwB2
Constraint 15	0	0	0	0	.9	.7	.895	.699	0	0	0	0	≤	25038.71	.90XPB2 + 70XPwB2
Constraint 16	0	0	0	0	.87	.59	.853	.499	0	0	0	0	≤	26512.35	.870XPB2 + 590XPwB2
Constraint 17	0	0	0	0	0	0	0	0	172	.31	1682	.308	≤	24972.45	1720XPB3 + 310XPwB3
Constraint 18	0	0	0	0	0	0	0	0	2.08	.26	2.16	.268	≤	24215.24	2.080XPB3 + 260XPwB3
Constraint 19	0	0	0	0	0	0	0	0	2.53	.56	2.508	.551	≤	22757.5	2.530XPB3 + 560XPwB3
Constraint 20	0	0	0	0	0	0	0	0	2.64	.82	2.635	.822	≤	21429.03	2.640XPB3 + 820XPwB3
Constraint 21	0	0	0	0	0	0	0	0	1.35	.91	1.306	.892	≤	22469.52	1.350XPB3 + 910XPwB3
Constraint 22	0	0	0	0	0	0	0	0	1.12	.84	1.116	.839	≤	22879.47	1.120XPB3 + 840XPwB3
Constraint 23	0	0	0	0	0	0	0	0	.98	.73	.984	.734	≤	21460.29	.980XPB3 + 730XPwB3
Constraint 24	0	0	0	0	0	0	0	0	.16	.33	.324	.382	≤	25350.09	.160XPB3 + 330XPwB3
Constraint 25	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	≤	5032	XPB1 + XPwB1 ≤
Constraint 26	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	≤	5032	XPB2 + XPwB2 ≤
Constraint 27	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	≤	5032	XPB3 + XPwB3 ≤
Constraint 28	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	≤	6390	XP S1 + XPw S1 ≤
Constraint 29	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	≤	6390	XP S2 + XPw S2 ≤

Linear Programming Data Screen Taylor's Introduction to Management Science Textbook

Module Print Screen Previous File Next File Save as Excel File Save as HTML

**Gambar 4.7 Model Optimasi gabungan Awal Tanam Sep II**  
 (Sumber : *Input POM-QM For Windows 4*)



QM for Windows - D:\TA\Data Belu\PEPHTUNGAN\QM\gabungan\Gabungan Sep II COBA.in - [Original Problem w/answers]

File Edit View Module Format Tools Window Help

Print Screen 100% Step Edit Data

Arial 8.25 1000 0.0

Objective  
☒ Maximize  
☐ Minimize

GABUNGAN Solution

	XPB1	XPwB1	XPS1	XPwS1	XPB2	XPwB2	XPwS2	XPwS2	XPB3	XPwB3	XPS3	XPwS3		RHS
Maximize	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Constraint 1	232	33	2342	332	0	0	0	0	0	0	0	0	≤	26052.20
Constraint 2	2.15	20	2.124	209	0	0	0	0	0	0	0	0	≤	24159.34
Constraint 3	2.14	30	2.132	379	0	0	0	0	0	0	0	0	≤	26804.49
Constraint 4	1.54	3	1.918	414	0	0	0	0	0	0	0	0	≤	28783.28
Constraint 5	83	51	86	457	0	0	0	0	0	0	0	0	≤	31553.50
Constraint 6	7	47	362	362	0	0	0	0	0	0	0	0	≤	30424.73
Constraint 7	45	39	505	41	0	0	0	0	0	0	0	0	≤	24199.4
Constraint 8	35	32	175	264	0	0	0	0	0	0	0	0	≤	23489.37
Constraint 9	0	0	0	0	432	39	4442	39	0	0	0	0	≤	24571.54
Constraint 10	0	0	0	0	2.38	39	2.383	394	0	0	0	0	≤	23187.27
Constraint 11	0	0	0	0	2.59	.5	2.574	501	0	0	0	0	≤	27525.94
Constraint 12	0	0	0	0	2.41	.56	2.519	604	0	0	0	0	≤	24383.78
Constraint 13	0	0	0	0	1.18	.77	1.249	78	0	0	0	0	≤	24524.33
Constraint 14	0	0	0	0	.94	.69	.955	695	0	0	0	0	≤	24235.11
Constraint 15	0	0	0	0	.9	.7	.895	699	0	0	0	0	≤	26036.71
Constraint 16	0	0	0	0	.87	.59	.653	499	0	0	0	0	≤	29512.35
Constraint 17	0	0	0	0	0	0	0	0	172	31	1662	308	≤	24872.45
Constraint 18	0	0	0	0	0	0	0	0	2.98	26	2.16	206	≤	24215.24
Constraint 19	0	0	0	0	0	0	0	0	2.53	56	2.508	551	≤	22757.5
Constraint 20	0	0	0	0	0	0	0	0	2.64	82	2.635	822	≤	21429.03
Constraint 21	0	0	0	0	0	0	0	0	1.35	91	1.305	892	≤	22499.52
Constraint 22	0	0	0	0	0	0	0	0	1.12	84	1.116	839	≤	22879.47
Constraint 23	0	0	0	0	0	0	0	0	.98	73	.964	734	≤	21480.29
Constraint 24	0	0	0	0	0	0	0	0	.16	33	.324	382	≤	25350.09
Constraint 25	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	≤	5032
Constraint 26	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	≤	5032
Constraint 27	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	≤	5032
Constraint 28	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	≤	6390

Linear Programming Solution Screen Taylor's Introduction to Management Science Textbook

Module Print Screen Previous File Next File Save as Excel File Save as HTML

Gambar 4.8 Hasil Optimasi gabungan Awal Tanam Sep II  
 (Sumber : *Output POM-QM For Windows 4*)

**Tabel.4.24 Luas Lahan Pertanian dan intensitas tanam untuk DI.Gabungan**

No	Musim Tanaman	Luas Tanamana DI Belutu (Ha)		Luas Tanaman DI Sibarau(Ha)		Intensitas tanaman Belutu		Intensitas tanaman Sibarau		Total		
		Padi (Ha)	Palawija (Ha)	Padi (Ha)	Palawija (Ha)	Padi %	Palawija %	Padi %	Palawija %	Padi	Palawija	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Musim Hujan	4909.373	123.17	6389.19	0.00	42.98	1.08	55.94	0.00	238.40	61.60	300.00
	Musim Kemarau 1	2901.769	2130.77	6389.19	0.00	25.41	18.66	55.94	0.00			
	Musim Kemarau 2	251.1261	4781.41	6389.18	0.00	2.20	41.86	55.94	0.00			
2	Musim Hujan	5032.54	0.00	6389.19	0.00	44.06	0.00	55.94	0.00	242.49	57.51	300.00
	Musim Kemarau 1	5032.54	0.00	4091.57	2297.62	44.06	0.00	35.82	20.12			
	Musim Kemarau 2	5032.54	0.00	2118.39	4270.79	44.06	0.00	18.55	37.39			
3	Musim Hujan	5032.54	0.00	6389.19	0.00	44.06	0.00	55.94	0.00	246.82	53.18	300.00
	Musim Kemarau 1	5032.54	0.00	4268.65	2120.54	44.06	0.00	37.37	18.57			
	Musim Kemarau 2	1078.446	3954.09	6389.18	0.00	9.44	34.62	55.94	0.00			
4	Musim Hujan	5032.54	0.00	6340.78	48.41	44.06	0.00	55.52	0.42	247.64	52.36	300.00
	Musim Kemarau 1	5032.54	0.00	4384.53	2004.66	44.06	0.00	38.39	17.55			
	Musim Kemarau 2	1105.707	3926.83	6389.18	0.00	9.68	34.38	55.94	0.00			
5	Musim Hujan	5032.54	0.00	6342.17	47.02	44.06	0.00	55.53	0.41	254.85	45.15	300.00
	Musim Kemarau 1	5032.54	0.00	4873.04	1516.15	44.06	0.00	42.66	13.27			
	Musim Kemarau 2	5032.54	0.00	2795.43	3593.75	44.06	0.00	24.47	31.46			
6	Musim Hujan	4216.261	816.28	6389.19	0.00	36.91	7.15	55.94	0.00	250.71	49.29	300.00
	Musim Kemarau 1	3583.787	1448.75	6389.19	0.00	31.38	12.68	55.94	0.00			
	Musim Kemarau 2	5032.54	0.00	3024.60	3364.58	44.06	0.00	26.48	29.46			

Sumber : *Output QM For Windows v4* dan hasil perhitungan

Dari hasil perhitungan dapat dibandingkan antara luasan lahan yang dapat diari dengan menggunakan saluran supesi dan tanpa adanya saluran suplesi. Luasan lahan yang dapat diari dengan saluran suplesi berkurang di DI Belutu yaitu lahan padi di beberapa masa awal tanam. Hal yang sebaliknya terjadi di DI Sibarau, kedua luasan yaitu di lahan padi dan palawija I bertambah, bahkan pada masa awal tanam yang pertama mampu mengairi 100 % luas padi di DI Sibarau. Dari luasan lahan yang telah tersedia di tabel, dapat dihitung debit air yang digunakan di kedua daerah irigasi.

Alternatif yang digunakan dapat dilihat berdasarkan luasan lahan yang dapat diari oleh kedua sungai yaitu alternatif yang ke V, yaitu masa awal tanam November II. Debit kebutuhan kedua daerah irigasi untuk alternatif 1 dapat dilihat pada tabel 4.24. dan untuk alternatif 2 hingga 6 dapat dilihat pada lampiran perhitungan.

**Tabel.4.25 Jumlah Kebutuhan Air di DI Belutu dan DI Sibarau Alternatif 1**

Bulan		DI Belutu						DI Sibarau					
		Padi			Palawija			Padi			Palawija		
		DR I/dt/Ha	Luas	Q Kebutuhan	DR I/dt/Ha	Luas	Q Kebutuhan	DR	Luas	Q Kebutuhan	DR	Luas	Q Kebutuhan
Sep	I	0.23	4909.37	1148.52	0.33	123.17	40.84	0.23	6389.19	1494.71	0.33	0.00	0.00
	II	2.15	4909.37	10556.46	0.28	123.17	34.31	2.12	6389.19	13568.57	0.27	0.00	0.00
Okt	I	2.14	4909.37	10488.74	0.38	123.17	46.82	2.13	6389.19	13623.78	0.38	0.00	0.00
	II	1.54	4909.37	7539.27	0.30	123.17	36.53	1.92	6389.19	12254.02	0.41	0.00	0.00
Nov	I	0.83	4909.37	4076.74	0.51	123.17	63.09	0.68	6389.19	4344.63	0.46	0.00	0.00
	II	0.70	4909.37	3449.05	0.47	123.17	58.32	0.36	6389.19	2314.05	0.36	0.00	0.00
Des	I	0.45	4909.37	2195.59	0.39	123.17	47.94	0.51	6389.19	3229.04	0.41	0.00	0.00
	II	0.35	4909.37	1700.41	0.32	123.17	39.56	0.18	6389.19	1119.28	0.26	0.00	0.00
Jan	I	0.43	2901.77	1242.22	0.39	2130.77	831.46	0.44	6389.19	2837.62	0.39	0.00	0.00
	II	2.38	2901.77	6915.57	0.39	2130.77	839.53	2.38	6389.19	15226.89	0.39	0.00	0.00
Feb	I	2.59	2901.77	7520.62	0.50	2130.77	1067.05	2.57	6389.19	16447.60	0.50	0.00	0.00
	II	2.41	2901.77	6980.50	0.56	2130.77	1186.08	2.52	6389.19	16097.20	0.60	0.00	0.00
Mar	I	1.18	2901.77	3430.09	0.77	2130.77	1640.75	1.25	6389.19	7977.20	0.78	0.00	0.00
	II	0.94	2901.77	2732.59	0.69	2130.77	1471.29	0.95	6389.19	6101.63	0.70	0.00	0.00
Apr	I	0.90	2901.77	2597.80	0.70	2130.77	1488.95	0.90	6389.19	5719.90	0.70	0.00	0.00
	II	0.87	2901.77	2511.32	0.59	2130.77	1253.95	0.65	6389.19	4170.35	0.50	0.00	0.00
Mei	I	0.17	251.13	41.61	0.31	4781.41	1474.53	0.17	6389.18	1058.74	0.31	0.00	0.00
	II	2.08	251.13	523.28	0.26	4781.41	1244.51	2.16	6389.18	13799.73	0.29	0.00	0.00
Jun	I	2.53	251.13	634.81	0.56	4781.41	2671.70	2.51	6389.18	16025.19	0.55	0.00	0.00
	II	2.64	251.13	661.75	0.82	4781.41	3930.84	2.64	6389.18	16836.43	0.82	0.00	0.00
Jul	I	1.35	251.13	339.55	0.91	4781.41	4367.00	1.31	6389.18	8343.74	0.89	0.00	0.00
	II	1.12	251.13	280.31	0.84	4781.41	4010.30	1.12	6389.18	7131.65	0.84	0.00	0.00
Agst	I	0.98	251.13	247.00	0.73	4781.41	3511.26	0.98	6389.18	6284.27	0.73	0.00	0.00
	II	0.16	251.13	39.60	0.33	4781.41	1566.19	0.32	6389.18	2071.40	0.38	0.00	0.00
Jumlah				77853.43			32922.78			198077.64			0.00

Sumber : Hasil Perhitungan

Total kebutuhan Q untuk kedua irigasi dapat dilihat pada tabel 4.25 sebagai berikut:

**Tabel.4.26 Total Kebutuhan Air Untuk DI Belutu dan DI Sibarau**

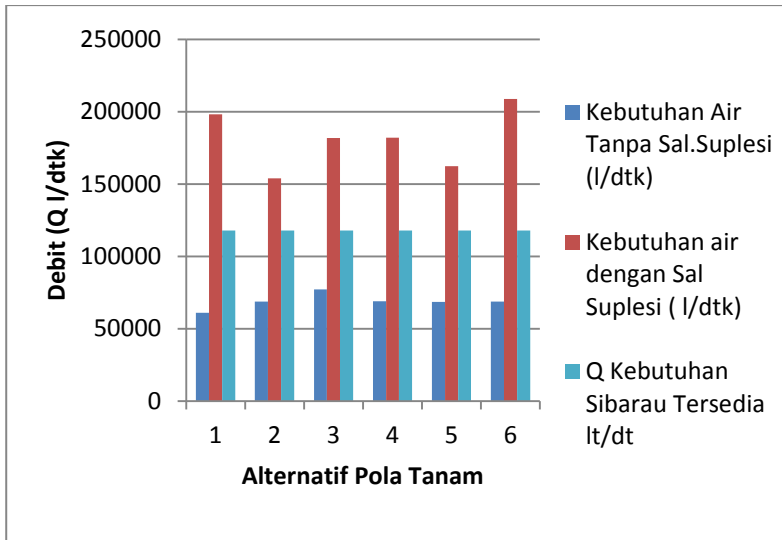
Masa Tanam	Q Kebutuhan Belutu				Q Kebutuhan Sibarau				
	Padi	Palawija	Total	Tesedia	Padi	Palawija	Total	Tersedia	Penambahan
	l/dt	lt/dt	lt/dt	l/dt	lt/dt	lt/dt	l/dt	lt/dt	% Qbelutu
1	77853.43	32922.78	110776.2	481968	198077.643	0	198077.6	117851.1	16.65
2	156335.8	0	156335.8	481968	123173.7853	30822.35	153996.1	117851.1	7.50
3	112336.5	18356.34	130692.8	481968	172212.5894	9545.692	181758.3	117851.1	13.26
4	114528	18246.65	132774.7	481968	173287.9194	8837.552	182125.5	117851.1	13.34
5	155784.2	0	155784.2	481968	138802.839	23587.58	162390.4	117851.1	9.24
6	132027.9	8748.871	140776.8	481968	192608.0851	16246.12	208854.2	117851.1	18.88

Sumber : Hasil Perhitungan

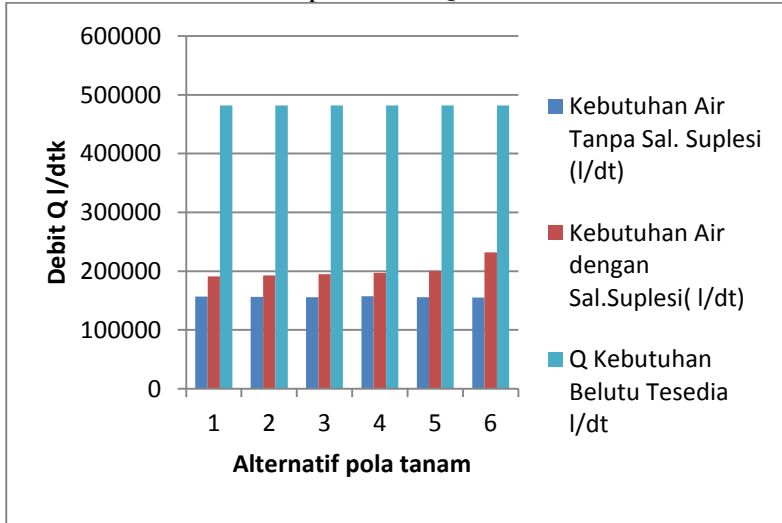
Berdasarkan tabel tersebut, adanya penggunaan Saluran Suplesi Sibarau untuk mensuplai air dari Belutu ke Sibarau. Hal ini terjadi karena dalam studi ini data yang didapat menunjukkan jika debit air di Sei Belutu lebih besar dari debit di Sei Sibarau. Jumlah penambahan air untuk DI Sibarau dari ke 6 alternatif yang paling tinggi adalah pada alternatif ke 6 yaitu 18.88 % dan yang paling kecil adalah pada alternatif 2 yaitu 7.5 % debit andalan Belutu.

Menggunakan saluran suplesi akan memberikan keuntungan di kedua daerah irigasi. Hal ini disebabkan penggunaan air yang lebih banyak dan adanya penambahan luas daerah irigasi yang mampu diairi di DI Sibarau. Walaupun tidak mungkin menanam tanaman padi secara terus menerus tiap tahunnya, tapi dari perhitungan dapat dilihat bahwa penggunaan air cukup.

Untuk lebih jelasnya dapat diperhatikan grafik berikut yang dapat dibandingkan dengan grafik sebelumnya, jumlah debit yang dibutuhkan untuk DI Sibarau melebihi debit yang tersedia, untuk mencukupi debit tersebut, akan diambil dari debit Belutu. Sehingga perbedaan jumlah kebutuhan air dengan dan tanpa saluran suplesi serta Debit yang tersedia terdapat pada grafik 4.6.

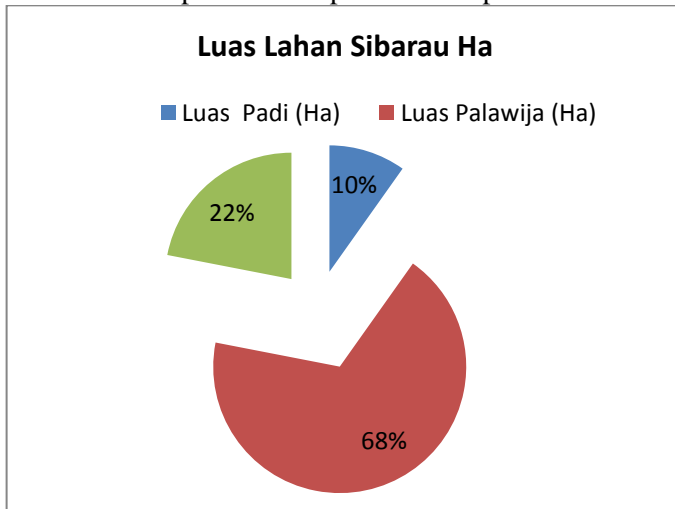


Grafik 4.5 Perbandingan Q kebutuhan tanpa dan dengan adanya sal.Suplesi serta Q tersedia

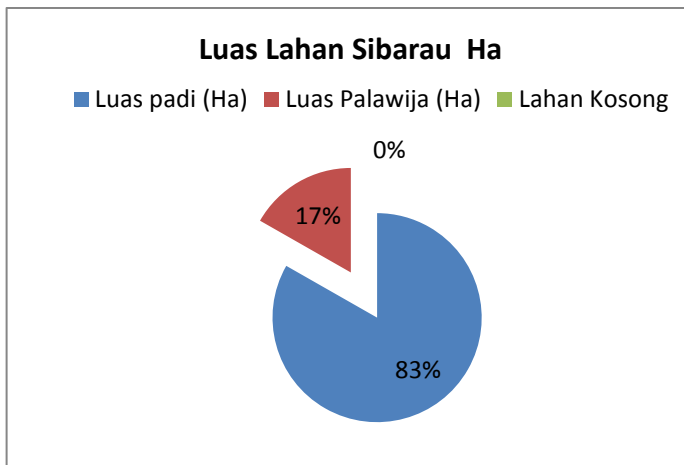


Grafik 4.6 Perbandingan total Q kebutuhan tanpa dan dengan Sal.Suplesi serta Q tersedia

Berikut adalah perbedaan luas lahan sibirau dengan saluran suplesi dan tanpa saluran suplesi



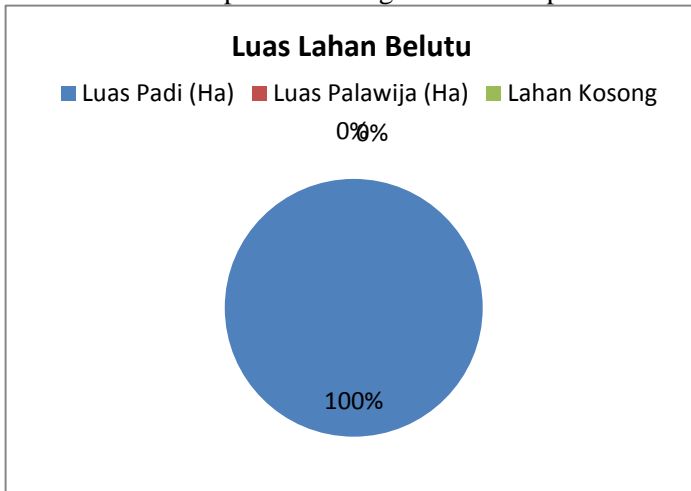
Grafik 4.7 Luas Lahan Sibirau Tanpa Suplesi



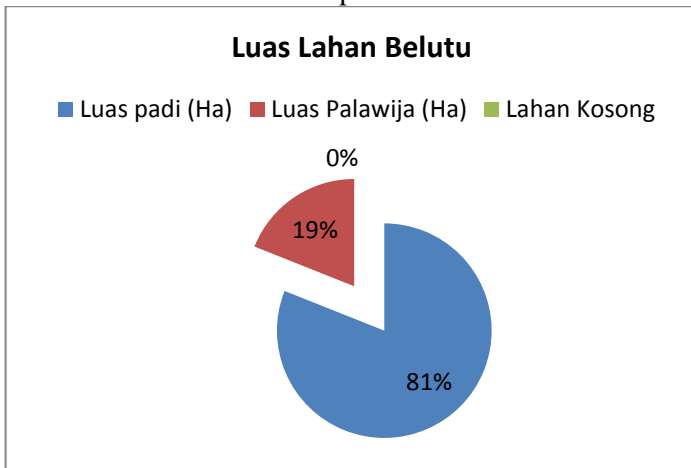
Grafik 4.8 Luas Lahan Sibirau dengan adanya Suplesi



Berikut ini adalah perbedaan luas lahan DI Belutu tanpa saluran suplesi dan dengan saluran suplesi



Grafik 4.9 Luas Lahan Sibarau tanpa menggunakan saluran suplesi



Grafik 4.10 Luas Lahan Sibarau tanpa menggunakan saluran suplesi

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Dari hasil perhitungan, analisa dan optimasi dengan program linier pada bab sebelumnya, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari perhitungan debit aliran rendah dengan menggunakan metode *F.J Mock* didapatkan debit andalan untuk Sei Sibarau 80% terbesar adalah  $9.10 \text{ m}^3/\text{dtk}$  dan Debit Andalan 80% terkecil adalah  $2.58 \text{ m}^3/\text{dtk}$ .
2. Debit Andalan 80% untuk Sei Belutu berdasarkan data pencatatan data debit beberapa tahun yang terbesar adalah  $24.086 \text{ m}^3/\text{dtk}$  dan terkecil adalah  $17.01 \text{ m}^3/\text{dtk}$  yang digunakan untuk kebutuhan irigasi.
3. Setelah perhitungan optimasi, lahan belutu mampu mengairi semua DI nya dengan pola Padi-padi-padi dengan situasi semua saluran Irigasi adalah baik, tetapi dilapangan masih belum terpenuhi karena masih dalam proses pembangunan/perbaikan.
4. Luas lahan untuk DI Sibarau tanpa menggunakan saluran suplesi :
  - a. Alternatif Pola Tanam 1 = Padi : 1844,12Ha /Palawija: 11406,6 Ha
  - b. Alternatif Pola Tanam 2 = Padi : 2765,19Ha /Palawija: 11313,2Ha
  - c. Alternatif Pola Tanam 3 = Padi : 2906,15Ha /Palawija:12807,1Ha
  - d. Alternatif Pola Tanam 4 = Padi :1296,26Ha /Palawija:14498,9Ha
  - e. Alternatif Pola Tanam 5 = Padi : 1319,73Ha /Palawija:13682,8Ha
  - f. Alternatif Pola Tanam 6 = Padi : 1319,73Ha /Palawija:13682,8Ha

Luas lahan untuk DI Belutu tanpa saluran suplesi

- a. Alternatif Pola Tanam 1 = Padi : 15096Ha  
/Palawija:0Ha
  - b. Alternatif Pola Tanam 2 = Padi : 15096 Ha  
/Palawija:0Ha
  - c. Alternatif Pola Tanam 3 = Padi : 15096Ha  
/Palawija:0Ha
  - d. Alternatif Pola Tanam 4 = Padi : 15096Ha  
/Palawija:0Ha
  - e. Alternatif Pola Tanam 5 = Padi : 15096Ha  
/Palawija:0Ha
  - f. Alternatif Pola Tanam 6 = Padi : 15096Ha  
/Palawija:0Ha
5. Luas lahan untuk DI Sibarau dengan adanya saluran suplesi
- a. Alternatif Pola Tanam 1 = Padi : 19167,56Ha  
/Palawija:0Ha
  - b. Alternatif Pola Tanam 2 = Padi : 12599,14 Ha  
/Palawija:6568,42Ha
  - c. Alternatif Pola Tanam 3 = Padi : 17047,02 Ha  
/Palawija:2120,54Ha
  - d. Alternatif Pola Tanam 4 = Padi : 17114,48Ha  
/Palawija:2053,08Ha
  - e. Alternatif Pola Tanam 5 = Padi : 14010,65Ha  
/Palawija:5156,91Ha
  - f. Alternatif Pola Tanam 6 = Padi : 15802,98Ha  
/Palawija:3364,58Ha
- Luas lahan untuk DI Belutu dengan adanya penggunaan saluran suplesi.
- a. Alternatif Pola Tanam 1 = Padi : 8062,27Ha  
/Palawija: 7035,35 Ha
  - b. Alternatif Pola Tanam 2 = Padi : 15097,6Ha  
/Palawija: 0Ha
  - c. Alternatif Pola Tanam 3 = Padi : 11143,5Ha  
/Palawija:3954,09Ha

- d. Alternatif Pola Tanam 4 = Padi :11170,8Ha  
/Palawija:3926,83Ha
- e. Alternatif Pola Tanam 5 = Padi : 15097,6Ha  
/Palawija:0Ha
- f. Alternatif Pola Tanam 6 = Padi : 12832,6Ha  
/Palawija:2265,03Ha

Alternatif Pola Tanam yang digunakan berdasarkan luas lahan padi terbesar adalah alternatif 5, yaitu masa awal tanam November II.

- 6. Adanya pengurangan luas padi dan penambahan luas Palawija pada DI Belutu ketika menggunakan saluran suplesi, dan adanya penambahan luas padi pada DI Sibarau dan luas Palawija.
- 7. Kebutuhan air untuk DI Sibarau dan penambahan jumlah debit dengan adanya saluran suplesi adalah sebagai berikut:
  - a. Alternatif Pola Tanam 1 :198077,6 lt/dt  
(+16,65% Q Andalan Belutu)
  - b. Alternatif Pola Tanam 2 :153996,1 lt/dt  
(+7,50% Q Andalan Belutu)
  - c. Alternatif Pola Tanam 3 :181758,3 lt/dt  
(+13,26% Q Andalan Belutu)
  - d. Alternatif Pola Tanam 4 :182125,5 lt/dt  
(+13,34% Q Andalan Belutu)
  - e. Alternatif Pola Tanam 5 :162390,40 lt/dt  
(+9,24% Q Andalan Belutu)
  - f. Alternatif Pola Tanam 6 :208854,20 lt/dt  
(+18,88% Q Andalan Belutu)

## 5.2.Saran

Adapun saran yang yang dapat diberikan berdasarkan hasil perhitungan dan analisa dalam pengerjaan tugas akhir ini antara lain adalah sebagai berikut:

- 1. Dari hasil perhitungan didapat pola tanam yang mencapai nilai optimum berdasarkan luas padi terbesar pada

November II, jika ingin diterapkan perlu diperhatikan bahwa DI Belutu secara terus menerus mampu mengairi padi, hal ini bertentangan dengan penggunaan lahan yang baik oleh sebab itu perlu ditinjau ulang kembali. Tetapi berdasarkan perhitungan tersebut dapat disebut bahwa airnya cukup.

2. Perlu diperhatikan data data yang digunakan, adanya kekurangan data menyebabkan perhitungan yang kurang maksimal, diharapkan berbagai pihak agar lebih membantu mahasiswa yang hendak melakukan penelitian.
3. Kepada mahasiswa lain yang berminat mendalami subyek ini dapat mencoba pemodelan optimasi yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, Nadjadji. 2001. **Analisa Sistem Untuk Teknik Sipil.** Teknik Sipil ITS, Surabaya.
- Direktorat Jenderal Pengairan.2010. **Standar Perencanaan Irigasi – Kriteria Perencanaan bagian jaringan irigasi – KP 01.** Departemen Pekerjaan Umum, Republik Indonesia.
- Roedy, Soekibat . 2010. **Perencanaan Bangunan Air.**\_Teknik Sipil ITS, Surabaya.
- Sidharta S.K. 1997. **Irigasi dan Bangunan Air. Jakarta :** Guna Darma.
- Soemarto, CD. 1987. **Hidrologi Teknik.** Jakarta : Penerbit Usaha Nasional.
- Soewarno, 1995. **Hidrologi, Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data.** Bandung : Nova.
- Sosrodasono, Suyono. 1985. **Hidrologi Untuk Pengairan edisi 5.** Jakarta : PT. Pradnya Paramita.

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## LAMPIRAN A

### TABEL PENDUKUNG PERHITUNGAN

**Tabel A.1** Hubungan Tekanan Uap Jenuh ( $e_a$ ) dalam mbar dan Suhu rata-rata dalam  $^{\circ}\text{C}$

Suhu Udara ( $^{\circ}\text{C}$ )	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
$e_a$ (mbar)	6.1	6.6	7.1	7.6	8.1	8.7	9.3	10.0	10.7	11.5	12.3	13.1	14.0	15.0	16.1	17.0	18.2	19.4	20.6	22.0
Suhu Udara ( $^{\circ}\text{C}$ )	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
$e_a$ (mbar)	23.4	24.9	26.4	28.1	29.8	31.7	33.6	35.7	37.8	40.1	42.4	44.9	47.6	50.3	53.2	56.2	59.4	62.8	66.3	69.9

*Sumber : Engineering Hydrology*

**Tabel A.2** Nilai Fungsi Angin  $f(u)$

Fungsi kecepatan angin  $f(u)$

$u$ (km/hari)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
		0,30	0,32	0,35	0,38	0,41	0,43	0,46	0,49	0,51
100	0,54	0,57	0,59	0,62	0,65	0,67	0,70	0,73	0,76	0,78
200	0,81	0,84	0,86	0,89	0,92	0,94	0,97	1,00	1,03	1,05
300	1,08	1,11	1,13	1,16	1,19	1,21	1,24	1,27	1,30	1,32
400	1,35	1,38	1,40	1,43	1,46	1,49	1,51	1,54	1,57	1,59
500	1,62	1,65	1,67	1,70	1,73	1,76	1,78	1,81	1,84	1,90
600	1,89	1,92	1,94	1,97	2,00	2,02	2,05	2,08	2,11	2,15
700	2,16	2,19	2,21	2,24	2,27	2,29	2,32	2,35	2,38	2,40
800	2,43	2,46	2,48	2,51	2,54	2,56	2,59	2,62	2,64	2,65
900	2,70									

*Sumber : Engineering Hydrology*



**Tabel A.3** Hubungan Suhu rata-rata dalam °C dan Faktor Pembobot (1-W) dan W

Suhu (t)	ea	w	(1-w)	f(t)
C	mbar	elevasi 1-250 m		
24	29.85	0.735	0.265	15.4
24.2	30.21	0.737	0.263	15.45
24.4	30.57	0.739	0.261	15.5
24.6	30.94	0.741	0.259	15.55
24.8	31.31	0.743	0.257	15.6
25	31.69	0.745	0.255	15.65
25.2	32.06	0.747	0.253	15.7
25.4	32.45	0.749	0.251	15.75
25.6	32.83	0.751	0.249	15.8
25.8	33.22	0.753	0.247	15.85
26	34.62	0.755	0.245	15.9
26.2	34.02	0.757	0.243	15.94
26.4	34.42	0.759	0.241	15.98
26.6	34.83	0.761	0.239	16.02
26.8	35.25	0.763	0.237	16.06
27	35.66	0.765	0.235	16.1
27.2	36.09	0.767	0.233	16.14
27.4	36.5	0.769	0.231	16.18
27.6	36.94	0.771	0.229	16.22
27.8	37.37	0.773	0.227	16.26
28	37.81	0.775	0.225	16.3
28.2	38.25	0.777	0.223	16.34
28.4	38.7	0.779	0.221	16.38
28.6	39.14	0.781	0.219	16.42
28.8	39.19	0.783	0.217	16.46
28.9	40.06	0.785	0.215	16.5

*Sumber : Suhardjono, 1994 :45*

**Tabel A.4** Hubungan Radiasi Ekstra Terrestrial (Ra) dalam mm/hari dan Koordinat Lokasi dalam derajat

Northern Hemisphere												Lat	Southern Hemisphere											
Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sept	Okt	Nop	Des		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sept	Okt	Nov	Des
3.8	6.1	9.4	12.7	15.8	17.1	16.4	14.1	10.9	7.4	4.5	3.2	50°	17.5	14.7	10.9	7.0	4.2	3.1	3.5	5.5	8.9	12.9	16.5	18.2
4.3	6.6	9.8	13.0	15.9	17.2	16.5	14.3	11.2	7.8	5.0	3.7	48°	17.6	14.9	11.2	7.5	4.7	3.5	4.0	6.0	9.3	13.2	16.6	18.2
4.9	7.1	10.2	13.3	16.0	17.2	16.6	14.5	11.5	8.3	5.5	4.3	46°	17.7	15.1	11.5	7.9	5.2	4.0	4.4	6.5	9.7	13.4	16.7	18.3
5.3	7.6	10.5	13.7	16.1	17.2	16.6	14.7	11.9	8.73	6.0	4.7	44°	17.7	15.3	11.9	8.4	5.7	4.4	4.9	6.9	10.2	13.7	16.8	18.3
5.9	8.1	11.0	14.0	16.2	17.3	16.7	15.0	12.2	9.1	6.5	5.2	42°	17.8	15.5	12.2	8.8	6.1	4.9	5.4	7.4	10.6	14.0	16.8	18.3
6.4	8.6	11.4	14.3	16.4	17.3	16.7	15.2	12.5	9.6	7.0	5.7	40°	17.9	15.7	12.5	9.2	6.6	5.3	5.9	7.9	11.0	14.2	16.9	18.3
6.9	9.0	11.8	14.5	16.4	17.2	16.7	15.3	12.8	10.0	7.5	6.1	38°	17.9	15.8	12.8	9.6	7.1	5.8	6.3	8.3	11.4	14.4	17.0	18.3
7.4	9.4	12.1	14.7	16.4	17.2	16.7	15.4	13.1	10.6	8.0	6.6	36°	17.9	16.0	13.2	10.1	7.5	6.3	6.8	8.8	11.7	14.6	17.0	18.2
7.9	9.8	12.4	14.8	16.5	17.1	16.8	15.5	13.4	10.8	8.5	7.2	34°	17.8	16.1	13.5	10.5	8.0	6.8	7.2	9.2	12.0	14.9	17.1	18.2
8.3	10.2	12.8	15.0	16.5	17.0	16.8	15.6	13.6	11.2	9.0	7.8	32°	17.8	16.2	13.8	10.9	8.5	7.3	7.7	9.6	12.4	15.1	17.2	18.2
8.8	10.7	13.1	15.2	16.5	17.0	16.8	15.7	13.8	11.8	9.5	8.3	30°	17.8	16.4	14.0	11.3	8.9	7.8	8.1	10.1	12.7	15.3	17.3	18.1
9.3	11.1	13.4	15.3	16.5	16.8	16.7	15.7	14.1	12.0	9.9	8.8	28°	17.7	16.4	14.3	11.6	9.3	8.2	8.6	10.4	13.0	15.4	17.2	17.9
9.8	11.5	13.7	15.3	16.4	16.7	16.6	15.7	14.3	12.3	10.3	9.3	26°	17.6	16.4	14.4	12.0	9.7	8.7	9.1	10.9	13.2	15.5	17.2	17.8
10.2	11.9	13.9	15.4	16.4	16.6	16.5	15.8	14.5	12.6	10.7	9.7	24°	17.5	16.5	14.6	12.3	10.2	9.1	9.5	11.2	13.4	15.6	17.1	17.7
10.7	12.3	14.2	15.6	16.3	16.4	16.4	15.6	14.6	13.0	11.1	10.2	22°	17.4	16.5	14.8	12.6	10.6	9.6	10.0	11.6	13.7	15.7	17.0	17.5
11.2	12.7	14.4	15.6	16.3	16.4	16.3	15.9	14.8	13.3	11.6	10.7	20°	17.3	16.5	15.0	13.0	11.0	10.0	10.4	12.0	13.9	15.8	17.0	17.4
11.6	13.0	14.6	15.6	16.1	16.1	16.1	15.8	14.9	13.6	12.0	11.1	18°	17.1	16.5	15.1	13.2	11.4	10.4	10.8	12.3	14.1	15.8	16.8	17.1
12.0	13.3	14.7	15.6	16.0	15.9	15.9	15.7	15.0	13.9	12.4	11.6	16°	16.9	16.4	15.2	13.3	11.7	10.8	11.2	12.6	14.3	15.8	16.7	16.8
12.4	13.6	14.9	15.7	15.9	15.7	15.7	15.1	14.1	12.8	12.0	11.4	14°	16.7	16.4	15.3	13.7	12.1	11.2	11.6	12.9	14.5	15.8	16.5	16.6
12.8	13.9	15.1	15.7	15.7	15.5	15.5	15.6	15.2	14.4	13.3	12.5	12°	16.6	16.3	15.4	14.0	12.5	11.6	12.0	13.2	14.7	15.8	16.4	16.5
13.2	14.2	15.3	15.7	15.5	15.3	15.3	15.5	15.3	14.7	13.6	12.9	10°	16.4	16.3	15.5	14.2	12.8	12.0	12.4	13.5	14.8	15.9	16.2	16.2
13.6	14.5	15.3	15.6	15.3	15.0	15.1	15.4	15.3	14.8	13.9	13.3	8°	16.1	16.1	15.5	14.4	13.1	12.4	12.7	13.7	14.9	15.8	16.0	16.0
13.9	14.8	15.4	15.4	15.1	14.7	14.9	15.2	15.3	15.0	14.2	13.7	6°	15.8	16.0	15.6	14.7	13.4	12.8	13.1	14.0	15.0	15.7	15.8	15.7
14.3	15.0	15.5	15.5	14.9	14.4	14.6	15.1	15.3	15.1	14.5	14.1	4°	15.5	15.8	15.6	14.9	13.8	13.2	13.4	14.3	15.1	15.6	15.5	15.4
14.7	15.3	15.6	15.3	14.6	14.2	14.3	14.9	15.3	15.3	14.8	14.4	2°	15.3	15.7	15.7	15.1	14.1	13.5	13.7	14.5	15.2	15.5	15.3	15.1
15.0	15.5	15.7	15.3	14.4	13.9	14.1	14.8	15.3	15.4	15.1	14.8	0°	15.0	15.5	15.7	15.3	14.4	13.9	14.1	14.8	15.3	15.4	15.1	14.8

Sumber : Engineering Hydrology

**Tabel A.5** Fungsi Tekanan Uap Nyata  $f(e_d)$

$e_d$ mbar	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
$f(e_d) = 0.34 \times 0.044 e_d^{0.5}$	0.23	0.2	0.2	0.19	0.18	0.16	0.15	0.14	0.13	0.12	0.12	0.11	0.1	0.09	0.08	0.08	0.07	0.06

Sumber : Engineering Hydrology

**Tabel A.6** Fungsi Penyinaran  $f(n/N)$

$n/N$	0	0.5	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.65	0.7	0.75	0.8	0.85	0.9	0.95	0.1
$f(n/N) = 0.1 + 0.9 n/N$	0.1	0.15	0.19	0.24	0.28	0.33	0.37	0.42	0.46	0.51	0.55	0.6	0.64	0.69	0.73	0.78	0.82	0.87	0.91	0.96	1

Sumber : Engineering Hydrology

**Tabel A.7** Fungsi Suhu T

Suhu Udara (°C)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
$f(T) = cTa4$	11	11.4	11.7	12	12.4	12.7	13.1	13.5	13.8	14.2	14.6	15	15.4	15.9	16.3	16.7	17.2	17.7	18.1

*Sumber : Engineering Hydrology*

**Tabel A.8** Angka Koefisien bulanan (c) Penman

Bulan	Angka C
Jan	1.1
Feb	1.1
Mar	1
Apr	0.9
Mei	0.9
Jun	0.9
Jul	0.9
Ags	1
Sep	1.1
Okt	1.1
Nov	1.1
Des	1.1

*Sumber : Suhardjono, 1994 :4*

**LAMPIRAN B.**  
**TABEL PERHITUNGAN**  
**Tabel B.1 Perhitungan Evapotranspirasi Potensial 2005**

No	Parameter	Satuan	BULAN											
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
<b>I</b>	<b>Data</b>													
1	Suhu, T	(°C)	27.87	27.36	28.32	28.41	28.68	28.56	28.07	28.71	28.15	27.28	27.52	26.86
2	Kelembaban Relatip, RH	(%)	81.29	81.5	78.286	79.037	79.214	79.333	80.821	75.893	81.074	81.241	83.22	85.50
3	Penyinaran Matahari (s = n/N)	(%)	36.97	42.86	38.35	47.37	40.84	46.82	52.81	49.03	48.23	28.52	34.63	32.1
4	Kecepatan angin, u	(km/hari)	113.03	108	110.57	88	81.429	80.889	88.286	102	90.667	86.069	73.778	87.429
		(m/detik)	1.31	1.25	1.28	1.02	0.94	0.94	1.02	1.18	1.05	1.00	0.85	1.01
		(km/jam)	4.71	4.50	4.61	3.67	3.39	3.37	3.68	4.25	3.78	3.59	3.07	3.64
<b>II</b>	<b>Perhitungan</b>													
1	Tekanan uap jenuh, ea	(mbar)	28.11	27.27	28.86	29.02	29.48	29.27	28.44	29.53	28.48	27.18	27.56	26.54
2	Tekanan uap nyata, ed	(mbar)	22.85	22.23	22.59	22.94	23.35	23.22	22.99	22.41	23.09	22.08	22.94	22.69
3	Perbedaan tekanan uap, ea-ed	(mbar)	5.26	5.04	6.27	6.08	6.13	6.05	5.45	7.12	5.39	5.10	4.62	3.85
4	Fungsi angin, f(u)	(km/hari)	0.58	0.56	0.57	0.51	0.49	0.49	0.51	0.55	0.51	0.50	0.47	0.51
5	W		0.77	0.76	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.76	0.76	0.76
6	Faktor Pembobot (1-W)		0.23	0.24	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.24	0.24	0.24
7	Radiasi ekstra terestrial, Ra		11.2	12.7	14.4	15.6	16.3	16.4	16.3	15.9	14.8	13.3	11.6	10.7
8	Radiasi gel.pendek, Rs	(mm/hari)	4.87	5.90	6.36	7.59	7.40	7.94	8.38	7.87	7.27	5.22	4.91	4.39
9	Radiasi netto gel.pendek, Rns	(mm/hari)	1.22	1.47	1.59	1.90	1.85	1.98	2.09	1.97	1.82	1.31	1.23	1.10
10	Fungsi Tek.Uap Nyata, f(ed)		0.130	0.133	0.131	0.129	0.127	0.128	0.129	0.132	0.129	0.133	0.129	0.130
11	Fungsi Penyinaran, F (n/N)		0.4327	0.4857	0.4452	0.5263	0.4676	0.5214	0.5753	0.5413	0.5341	0.3567	0.4117	0.3889
12	Fungsi Suhu, f(T)		16.30	16.00	16.30	16.35	16.35	16.30	16.30	16.35	16.30	16.00	16.10	16.00
13	Radiasi netto gel.panjang, Rnl	(mm/hari)	0.91	1.03	0.95	1.11	0.97	1.09	1.21	1.17	1.12	0.76	0.86	0.81
14	Radiasi netto, Rn	(mm/hari)	0.30	0.44	0.64	0.79	0.88	0.90	0.88	0.80	0.70	0.55	0.37	0.29
15	Faktor Pembobot untuk Ras W		0.77	0.76	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.76	0.76	0.76
16	Faktor koreksi, c		1.05	1.07	1.09	1.12	1.11	1.12	1.14	1.13	1.11	1.06	1.05	1.04
17	Potensial Evapotranspirasi, ETo	(mm/hari)	1.47	1.75	2.81	2.89	3.02	3.05	2.88	3.72	2.36	1.78	1.19	0.93
18		mm/bulan	45.62	50.76	87.09	86.68	93.52	91.41	89.29	115.34	70.91	55.06	35.64	28.75

*Sumber: Hasil Perhitungan*

Tabel B.2 Perhitungan Evapotranspirasi Potensial 2006

No	Parameter	Satuan	BULAN											
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
<b>I</b>	<b>Data</b>													
1	Suhu, T	(°C)	27.16	27.75	28.16	28.20	28.00	27.93	28.19	27.84	27.40	27.52	27.53	26.94
2	Kelembaban Relatip, RH	(%)	80.935	81.357	78.903	79.3667	80.7097	78.833	77.032	78.516	81.8	81.929	82.87	84.06
3	Penyinaran Matahari (s = n/N)	(%)	47.9	30.045	47.345	49.2857	54.0136	62.2	51.273	44.273	54.864	42.641	51.318	55.278
4	Kecepatan angin, u	(km/hari)	92.90	85.71	99.10	104.80	100.65	105.60	98.32	92.90	85.60	88.29	70.40	75.10
		(m/detik)	1.08	0.99	1.15	1.21	1.16	1.22	1.14	1.08	0.99	1.02	0.81	0.87
		(km/jam)	3.87	3.57	4.13	4.37	4.19	4.40	4.10	3.87	3.57	3.68	2.93	3.13
<b>II</b>	<b>Perhitungan</b>													
1	Tekanan uap jenuh, ea	(mbar)	26.99	27.93	28.59	28.66	28.32	28.21	28.65	28.06	27.37	27.56	27.58	26.56
2	Tekanan uap nyata, ed	(mbar)	21.84	22.72	22.56	22.75	22.86	22.24	22.07	22.03	22.39	22.58	22.85	22.33
3	Perbedaan tekanan uap, ea-ed	(mbar)	5.15	5.21	6.03	5.91	5.46	5.97	6.58	6.03	4.98	4.98	4.73	4.23
4	Fungsi angin, f(u)	(km/hari)	0.52	0.50	0.54	0.55	0.54	0.56	0.54	0.52	0.50	0.51	0.46	0.47
5	W		0.76	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.76	0.76	0.76	0.76
6	Faktor Pembobot (1-W)		0.24	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.24	0.24	0.24	0.24
7	Radiasi ekstra terestrial, Ra		11.2	12.7	14.4	15.6	16.3	16.4	16.3	15.9	14.8	13.3	11.6	10.7
8	Radiasi gel.pendek, Rs	(mm/hari)	5.48	5.08	7.01	7.74	8.48	9.20	8.25	7.49	7.76	6.16	5.88	5.63
9	Radiasi netto gel.pendek, Rns	(mm/hari)	1.37	1.27	1.75	1.94	2.12	2.30	2.06	1.87	1.94	1.54	1.47	1.41
10	Fungsi Tek.Uap Nyata, f(ed)		0.134	0.130	0.131	0.130	0.130	0.133	0.133	0.133	0.132	0.131	0.130	0.132
11	Fungsi Penyinaran, F (n/N)		0.5311	0.3704	0.5261	0.54357	0.58612	0.6598	0.5615	0.4985	0.5938	0.4838	0.5619	0.5975
12	Fungsi Suhu, f(T)		16.10	16.30	16.30	16.30	16.30	16.30	16.30	16.30	16.10	16.10	16.10	16.00
13	Radiasi netto gel.panjang, Rnl	(mm/hari)	1.15	0.79	1.12	1.15	1.24	1.43	1.22	1.08	1.26	1.02	1.17	1.26
14	Radiasi netto, Rn	(mm/hari)	0.22	0.48	0.63	0.78	0.88	0.88	0.84	0.79	0.68	0.52	0.30	0.15
15	Faktor Pembobot untuk Ras W		0.76	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.76	0.76	0.76	0.76
16	Faktor koreksi, c		1.07	1.06	1.12	1.14	1.14	1.17	1.15	1.13	1.12	1.07	1.07	1.06
17	Potensial Evapotranspirasi, ETo	(mm/hari)	1.17	1.67	2.59	3.10	3.06	3.51	3.56	2.97	2.12	1.72	1.08	0.74
18		mm/bulan	36.32	48.39	80.39	93.14	94.98	105.15	110.48	92.14	63.47	53.38	32.46	23.04

Sumber Hasil Perhitungan

**Tabel B.3 Perhitungan Evapotranspirasi Potensial 2007**

No	Parameter	Satuan	BULAN											
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
<b>I</b>	<b>Data</b>													
1	Suhu, T	(°C)	26.94	27.57	28.39	28.23	28.32	28.10	27.87	27.77	27.67	27.35	27.33	26.94
2	Kelembaban Relatip, RH	(%)	82.81	77.39	75.03	79.50	80.19	79.37	81.32	80.29	81.43	81.04	83.10	82.68
3	Penyinaran Matahari (s = n/N)	(%)	46.65	28.55	51.90	47.25	54.28	62.11	51.00	47.59	51.68	41.37	49.36	55.65
4	Kecepatan angin, u	(km/hari)	98.57	99.87	82.40	102.19	94.40	79.74	103.74	98.40	95.14	92.00	94.45	6.33
		(m/detik)	1.14	1.16	0.95	1.18	1.09	0.92	1.20	1.14	1.10	1.06	1.09	0.07
		(km/jam)	4.11	4.16	3.43	4.26	3.93	3.32	4.32	4.10	3.96	3.83	3.94	0.26
<b>II</b>	<b>Perhitungan</b>													
1	Tekanan uap jenuh, ea	(mbar)	26.64	26.96	28.97	28.71	28.86	28.48	28.11	27.96	27.48	27.30	27.26	26.65
2	Tekanan uap nyata, ed	(mbar)	22.06	20.87	21.74	22.82	23.14	22.60	22.86	22.45	22.38	22.12	22.65	22.03
3	Perbedaan tekanan uap, ea-ed	(mbar)	4.58	6.09	7.23	5.89	5.72	5.88	5.25	5.51	5.10	5.18	4.61	4.62
4	Fungsi angin, f(u)	(km/hari)	0.54	0.54	0.49	0.55	0.52	0.49	0.55	0.54	0.53	0.52	0.53	0.29
5	W		0.76	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.76	0.76	0.76
6	Faktor Pembobot (1-W)		0.24	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.24	0.24	0.24
7	Radiasi ekstra terestrial, Ra		11.20	12.70	14.40	15.60	16.30	16.40	16.30	15.90	14.80	13.30	11.60	10.70
8	Radiasi gel.pendek, Rs	(mm/hari)	5.41	4.99	7.34	7.59	8.50	9.19	8.23	7.76	7.52	6.08	5.76	5.65
9	Radiasi netto gel.pendek, Rns	(mm/hari)	1.35	1.25	1.83	1.90	2.12	2.30	2.06	1.94	1.88	1.52	1.44	1.41
10	Fungsi Tek.Uap Nyata , f(ed)		0.13	0.14	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
11	Fungsi Penyinaran, F (n/N)		0.52	0.36	0.57	0.53	0.59	0.66	0.56	0.53	0.57	0.47	0.54	0.60
12	Fungsi Suhu, f(T)		16.10	16.20	16.30	16.30	16.30	16.30	16.30	16.30	16.20	16.10	16.10	16.10
13	Radiasi netto gel.panjang, Rnl	(mm/hari)	1.12	0.80	1.25	1.11	1.23	1.41	1.18	1.13	1.21	1.01	1.14	1.29
14	Radiasi netto, Rn	(mm/hari)	0.24	0.44	0.59	0.79	0.89	0.89	0.88	0.81	0.67	0.51	0.30	0.12
15	Faktor Pembobot untuk Ras W		0.76	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.76	0.76	0.76
16	Faktor koreksi, c		1.07	1.06	1.11	1.13	1.14	1.15	1.16	1.13	1.12	1.08	1.07	1.07
17	Potensial Evapotranspirasi, ETo	(mm/hari)	1.10	1.99	2.70	3.03	3.14	3.01	3.03	2.84	2.25	1.81	1.20	0.47
18		mm/bulan	34.23	57.75	83.65	90.90	97.35	90.29	94.00	88.04	67.65	56.21	36.13	14.63

*Sumber: Hasil Perhitungan*

**Tabel B.4 Perhitungan Evapotranspirasi Potensial 2008**

No	Parameter	Satuan	BULAN											
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
<b>I</b>	<b>Data</b>													
1	Suhu, T	(°C)	27.60	27.31	27.19	27.93	28.16	27.70	27.74	27.60	27.70	27.48	27.53	26.97
2	Kelembaban Relatip, RH	(%)	78.67	77.72	79.84	79.23	77.68	78.70	79.61	78.32	79.80	80.71	81.40	81.94
3	Penyinaran Matahari (s = n/N)	(%)	47.15	29.40	53.50	45.35	52.46	60.97	49.45	48.00	50.95	43.15	50.68	54.59
4	Kecepatan angin, u	(km/hari)	77.60	86.90	101.42	81.60	80.52	74.40	73.55	73.55	70.40	63.48	74.40	82.84
		(m/detik)	0.90	1.01	1.17	0.94	0.93	0.86	0.85	0.85	0.81	0.73	0.86	0.96
		(km/jam)	3.23	3.62	4.23	3.40	3.35	3.10	3.06	3.06	2.93	2.65	3.10	3.45
<b>II</b>	<b>Perhitungan</b>													
1	Tekanan uap jenuh, ea	(mbar)	26.18	27.21	27.04	28.21	28.59	27.85	27.91	26.18	27.85	27.50	27.58	26.70
2	Tekanan uap nyata, ed	(mbar)	20.59	21.15	21.59	22.35	22.21	21.92	22.22	20.50	22.22	22.20	22.45	21.88
3	Perbedaan tekanan uap, ea-ed	(mbar)	5.59	6.06	5.45	5.86	6.38	5.93	5.69	5.68	5.63	5.30	5.13	4.82
4	Fungsi angin, f(u)	(km/hari)	0.48	0.50	0.54	0.49	0.49	0.47	0.47	0.47	0.46	0.44	0.47	0.49
5	W		0.77	0.76	0.76	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.76	0.76	0.76
6	Faktor Pembobot (1-W)		0.23	0.24	0.24	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.24	0.24	0.24
7	Radiasi ekstra terestrial, Ra		11.20	12.70	14.40	15.60	16.30	16.40	16.30	15.90	14.80	13.30	11.60	10.70
8	Radiasi gel.pendek, Rs	(mm/hari)	5.44	5.04	7.45	7.44	8.35	9.10	8.11	7.79	7.47	6.19	5.84	5.60
9	Radiasi netto gel.pendek, Rns	(mm/hari)	1.36	1.26	1.86	1.86	2.09	2.27	2.03	1.95	1.87	1.55	1.46	1.40
10	Fungsi Tek.Uap Nyata, f(ed)		0.14	0.14	0.14	0.13	0.13	0.13	0.13	0.14	0.13	0.13	0.13	0.13
11	Fungsi Penyinaran, F (n/N)		0.52	0.36	0.58	0.51	0.57	0.65	0.55	0.53	0.56	0.49	0.56	0.59
12	Fungsi Suhu, f(T)		16.20	16.10	16.00	16.30	16.30	16.30	16.30	16.30	16.20	16.20	16.20	16.10
13	Radiasi netto gel.panjang, Rnl	(mm/hari)	1.19	0.81	1.26	1.09	1.24	1.42	1.18	1.22	1.20	1.05	1.18	1.28
14	Radiasi netto, Rn	(mm/hari)	0.17	0.45	0.60	0.77	0.85	0.86	0.85	0.73	0.67	0.50	0.27	0.12
15	Faktor Pembobot untuk Ras W		0.77	0.76	0.76	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.76	0.76	0.76
16	Faktor koreksi, c		1.06	1.06	1.12	1.12	1.13	1.15	1.14	1.12	1.11	1.07	1.07	1.06
17	Potensial Evapotranspirasi, ETo	(mm/hari)	1.02	1.89	2.32	2.64	3.11	2.86	2.68	2.35	2.14	1.55	1.16	0.84
18		mm/bulan	31.64	54.90	71.78	79.14	96.42	85.82	83.22	72.93	64.16	48.08	34.81	25.99

*Sumber: Hasil Perhitungan*

**Tabel B.5 Perhitungan Evapotranspirasi Potensial 2009**

No	Parameter	Satuan	BULAN											
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
<b>I</b>	<b>Data</b>													
1	Suhu, T	(°C)	26.68	27.43	27.84	28.43	28.39	28.67	28.19	27.87	27.83	27.65	27.40	27.68
2	Kelembaban Relatip, RH	(%)	79.06	76.89	79.52	77.60	80.71	75.13	77.16	80.19	80.83	81.65	81.07	79.52
3	Penyinaran Matahari (s = n/N)	(%)	43.90	26.55	54.85	43.35	50.92	58.88	52.23	52.14	51.67	42.72	53.05	53.35
4	Kecepatan angin, u	(km/hari)	93.68	80.57	81.29	92.80	75.10	74.40	88.26	72.00	73.60	81.29	76.80	71.23
		(m/detik)	1.08	0.93	0.94	1.07	0.87	0.86	1.02	0.83	0.85	0.94	0.89	0.82
		(km/jam)	3.90	3.36	3.39	3.87	3.13	3.10	3.68	3.00	3.07	3.39	3.20	2.97
<b>II</b>	<b>Perhitungan</b>													
1	Tekanan uap jenuh, ea	(mbar)	26.21	27.41	28.06	28.72	28.98	29.46	28.65	28.11	28.05	27.76	27.37	27.81
2	Tekanan uap nyata, ed	(mbar)	20.72	21.08	22.31	22.29	23.39	22.13	22.11	22.54	22.67	22.66	22.19	22.11
3	Perbedaan tekanan uap, ea-ed	(mbar)	5.49	6.33	5.75	6.43	5.59	7.33	6.54	5.57	5.38	5.10	5.18	5.70
4	Fungsi angin, f(u)	(km/hari)	0.52	0.49	0.49	0.52	0.47	0.47	0.51	0.46	0.47	0.49	0.48	0.46
5	W		0.76	0.76	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.76	0.77
6	Faktor Pembobot (1-W)		0.24	0.24	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.24	0.23
7	Radiasi ekstra terrestrial, Ra		11.20	12.70	14.40	15.60	16.30	16.40	16.30	15.90	14.80	13.30	11.60	10.70
8	Radiasi gel.pendek, Rs	(mm/hari)	5.26	4.86	7.55	7.28	8.22	8.93	8.33	8.12	7.52	6.17	5.98	5.53
9	Radiasi netto gel.pendek, Rns	(mm/hari)	1.31	1.22	1.89	1.82	2.06	2.23	2.08	2.03	1.88	1.54	1.49	1.38
10	Fungsi Tek.Uap Nyata , f(ed)		0.14	0.14	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
11	Fungsi Penyinaran, F (n/N)		0.50	0.34	0.59	0.49	0.56	0.63	0.57	0.57	0.57	0.48	0.58	0.58
12	Fungsi Suhu, f(T)		16.00	16.20	16.30	16.30	16.30	16.50	16.30	16.30	16.30	16.20	16.10	16.20
13	Radiasi netto gel.panjang, Rnl	(mm/hari)	1.11	0.76	1.28	1.06	1.16	1.38	1.24	1.22	1.20	1.02	1.23	1.25
14	Radiasi netto, Rn	(mm/hari)	0.21	0.46	0.61	0.76	0.90	0.85	0.85	0.81	0.68	0.52	0.26	0.13
15	Faktor Pembobot untuk Ras W		0.76	0.76	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.76	0.77
16	Faktor koreksi, c		1.07	1.06	1.11	1.13	1.13	1.15	1.15	1.12	1.11	1.07	1.05	1.06
17	Potensial Evapotranspirasi, ET <sub>o</sub>	(mm/hari)	1.22	1.92	2.18	3.10	2.75	3.51	3.37	2.48	2.11	1.68	1.14	0.92
18		mm/bulan	37.88	55.79	67.62	92.85	85.36	105.24	104.50	76.89	63.18	51.96	34.11	28.66

*Sumber: Hasil Perhitungan*



**Tabel B.6 Perhitungan Evapotranspirasi Potensial 2010**

No	Parameter	Satuan	BULAN											
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
<b>I</b>	<b>Data</b>													
1	Suhu, T	(°C)	27.42	28.50	28.58	29.13	29.39	28.40	28.16	28.35	27.97	28.26	27.43	27.13
2	Kelembaban Relatip, RH	(%)	79.94	76.11	75.71	75.23	76.94	77.60	77.52	77.19	77.67	76.16	79.60	79.90
3	Penyinaran Matahari (s = n/N)	(%)	46.55	30.20	54.70	45.15	52.92	57.97	53.18	54.00	51.90	42.96	51.91	53.82
4	Kecepatan angin, u	(km/hari)	73.55	61.71	75.87	68.00	68.13	76.00	85.16	68.90	58.40	69.68	76.80	74.32
		(m/detik)	0.85	0.71	0.88	0.79	0.79	0.88	0.99	0.80	0.68	0.81	0.89	0.86
		(km/jam)	3.06	2.57	3.16	2.83	2.84	3.17	3.55	2.87	2.43	2.90	3.20	3.10
<b>II</b>	<b>Perhitungan</b>													
1	Tekanan uap jenuh, ea	(mbar)	27.40	29.17	29.31	30.26	30.72	29.00	28.59	28.92	28.27	28.76	27.42	26.94
2	Tekanan uap nyata, ed	(mbar)	21.90	22.20	22.19	22.77	23.63	22.50	22.16	22.32	21.96	21.90	21.83	21.53
3	Perbedaan tekanan uap, ea-ed	(mbar)	5.50	6.97	7.12	7.49	7.09	6.50	6.43	6.60	6.31	6.86	5.59	5.41
4	Fungsi angin, f(u)	(km/hari)	0.47	0.44	0.47	0.45	0.45	0.48	0.50	0.46	0.43	0.46	0.48	0.47
5	W		0.76	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.76	0.76
6	Faktor Pembobot (1-W)		0.24	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.24	0.24
7	Radiasi ekstra terestrial, Ra		11.20	12.70	14.40	15.60	16.30	16.40	16.30	15.90	14.80	13.30	11.60	10.70
8	Radiasi gel.pendek, Rs	(mm/hari)	5.41	5.09	7.54	7.42	8.39	8.85	8.41	8.27	7.54	6.18	5.91	5.55
9	Radiasi netto gel.pendek, Rns	(mm/hari)	1.35	1.27	1.88	1.86	2.10	2.21	2.10	2.07	1.89	1.55	1.48	1.39
10	Fungsi Tek.Uap Nyata, f(ed)		0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.14
11	Fungsi Penyinaran, F (n/N)		0.52	0.37	0.59	0.51	0.58	0.62	0.58	0.59	0.57	0.49	0.57	0.58
12	Fungsi Suhu, f(T)		16.10	16.30	16.40	16.50	16.50	16.40	16.30	16.30	16.30	16.30	16.00	16.00
13	Radiasi netto gel.panjang, Rnl	(mm/hari)	1.12	0.80	1.29	1.09	1.20	1.34	1.25	1.26	1.24	1.06	1.22	1.27
14	Radiasi netto, Rn	(mm/hari)	0.23	0.47	0.60	0.77	0.90	0.87	0.85	0.81	0.65	0.48	0.26	0.12
15	Faktor Pembobot untuk Ras W		0.76	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.76	0.76
16	Faktor koreksi, c		1.06	1.06	1.11	1.12	1.12	1.15	1.14	1.12	1.11	1.07	1.07	1.06
17	Potensial Evapotranspirasi, ET <sub>o</sub>	(mm/hari)	1.14	1.91	2.58	3.13	3.32	3.21	3.24	2.86	2.19	2.02	1.25	0.89
18		mm/bulan	35.21	55.30	80.08	93.89	102.91	96.24	100.38	88.76	65.55	62.63	37.36	27.62

*Sumber: Hasil Perhitungan*

**Tabel B.7 Perhitungan Evapotranspirasi Potensial 2011**

No	Parameter	Satuan	BULAN											
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
<b>I</b>	<b>Data</b>													
1	Suhu, T	(°C)	26.84	27.54	27.61	27.97	28.52	28.63	28.52	27.68	28.00	27.45	27.57	27.32
2	Kelembaban Relatip, RH	(%)	78.65	76.64	78.42	79.20	78.23	77.37	76.90	80.06	78.33	79.48	81.50	82.42
3	Penyinaran Matahari (s = n/N)	(%)	26.79	44.76	37.63	48.22	53.13	56.49	62.78	46.75	37.71	53.23	41.09	26.32
4	Kecepatan angin, u	(km/hari)	73.55	63.43	73.55	61.60	73.55	74.40	72.77	70.45	71.20	75.87	76.80	76.65
		(m/detik)	0.85	0.73	0.85	0.71	0.85	0.86	0.84	0.82	0.82	0.88	0.89	0.89
		(km/jam)	3.06	2.64	3.06	2.57	3.06	3.10	3.03	2.94	2.97	3.16	3.20	3.19
<b>II</b>	<b>Perhitungan</b>													
1	Tekanan uap jenuh, ea	(mbar)	26.51	27.59	27.71	28.27	29.20	29.40	29.19	27.81	28.32	27.45	27.64	27.24
2	Tekanan uap nyata, ed	(mbar)	20.85	21.15	21.73	22.39	22.84	22.75	22.45	22.27	22.18	21.82	22.53	22.45
3	Perbedaan tekanan uap, ea-ed	(mbar)	5.66	6.44	5.98	5.88	6.36	6.65	6.74	5.54	6.14	5.63	5.11	4.79
4	Fungsi angin, f(u)	(km/hari)	0.47	0.44	0.47	0.44	0.47	0.47	0.47	0.46	0.46	0.47	0.48	0.48
5	W		0.76	0.76	0.76	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.76	0.76	0.76
6	Faktor Pembobot (1-W)		0.24	0.24	0.24	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.24	0.24	0.24
7	Radiasi ekstra terestrial, Ra		11.20	12.70	14.40	15.60	16.30	16.40	16.30	15.90	14.80	13.30	11.60	10.70
8	Radiasi gel.pendek, Rs	(mm/hari)	4.30	6.02	6.31	7.66	8.41	8.73	9.19	7.69	6.49	6.87	5.28	4.08
9	Radiasi netto gel.pendek, Rns	(mm/hari)	1.08	1.50	1.58	1.92	2.10	2.18	2.30	1.92	1.62	1.72	1.32	1.02
10	Fungsi Tek.Uap Nyata , f(ed)		0.14	0.14	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
11	Fungsi Penyinaran, F (n/N)		0.34	0.50	0.44	0.53	0.58	0.61	0.67	0.52	0.44	0.58	0.47	0.34
12	Fungsi Suhu, f(T)		16.00	16.10	16.20	16.30	16.40	16.40	16.30	16.30	16.30	16.20	16.20	16.00
13	Radiasi netto gel.panjang, Rnl	(mm/hari)	0.76	1.11	0.96	1.15	1.23	1.30	1.43	1.12	0.95	1.26	1.00	0.71
14	Radiasi netto, Rn	(mm/hari)	0.32	0.39	0.62	0.77	0.87	0.88	0.87	0.80	0.67	0.45	0.32	0.31
15	Faktor Pembobot untuk Ras W		0.76	0.76	0.76	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.76	0.76	0.76
16	Faktor koreksi, c		1.07	1.06	1.11	1.11	1.13	1.15	1.14	1.12	1.11	1.07	1.07	1.06
17	Potensial Evapotranspirasi, ETo	(mm/hari)	1.36	1.62	2.21	2.34	3.03	3.28	3.23	2.42	2.35	1.68	1.27	1.15
18		mm/bulan	42.24	46.87	68.48	70.18	94.03	98.48	100.20	74.89	70.58	51.94	38.01	35.80

*Sumber: Hasil Perhitungan*

**Tabel B.8 Perhitungan Evapotranspirasi Potensial 2012**

No	Parameter	Satuan	BULAN											
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
<b>I</b>	<b>Data</b>													
1	Suhu, T	(°C)	27.35	28.14	28.26	28.10	28.23	28.73	28.00	28.03	28.03	27.52	27.83	27.61
2	Kelembaban Relatip, RH	(%)	78.87	77.45	75.13	79.03	80.19	73.47	75.23	77.10	77.83	80.65	78.33	79.71
3	Penyinaran Matahari (s = n/N)	(%)	44.75	29.80	62.06	45.26	52.92	60.14	51.59	52.59	52.95	41.46	53.27	55.67
4	Kecepatan angin, u	(km/hari)	84.39	100.97	100.65	91.20	85.16	102.40	94.45	99.10	79.20	83.61	105.60	93.68
		(m/detik)	0.98	1.17	1.16	1.06	0.99	1.19	1.09	1.15	0.92	0.97	1.22	1.08
		(km/jam)	3.52	4.21	4.19	3.80	3.55	4.27	3.94	4.13	3.30	3.48	4.40	3.90
<b>II</b>	<b>Perhitungan</b>													
1	Tekanan uap jenuh, ea	(mbar)	27.30	28.55	28.76	28.49	28.70	29.57	28.32	28.38	28.38	27.56	28.05	27.71
2	Tekanan uap nyata, ed	(mbar)	21.53	22.11	21.61	22.52	23.02	21.72	21.30	21.88	22.09	22.23	21.97	22.09
3	Perbedaan tekanan uap, ea-ed	(mbar)	5.77	6.44	7.15	5.97	5.68	7.85	7.02	6.50	6.29	5.33	6.08	5.62
4	Fungsi angin, f(u)	(km/hari)	0.50	0.54	0.54	0.52	0.50	0.55	0.53	0.54	0.48	0.50	0.56	0.52
5	W		0.76	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.76	0.77	0.77
6	Faktor Pembobot (1-W)		0.24	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.24	0.23	0.23
7	Radiasi ekstra terestial, Ra		11.20	12.70	14.40	15.60	16.30	16.40	16.30	15.90	14.80	13.30	11.60	10.70
8	Radiasi gel.pendek, Rs	(mm/hari)	5.31	5.07	8.07	7.43	8.39	9.03	8.28	8.16	7.62	6.08	5.99	5.65
9	Radiasi netto gel.pendek, Rns	(mm/hari)	1.33	1.27	2.02	1.86	2.10	2.26	2.07	2.04	1.90	1.52	1.50	1.41
10	Fungsi Tek.Uap Nyata, f(ed)		0.14	0.13	0.14	0.13	0.13	0.13	0.14	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
11	Fungsi Penyinaran, F (n/N)		0.50	0.37	0.66	0.51	0.58	0.64	0.56	0.57	0.58	0.47	0.58	0.60
12	Fungsi Suhu, f(T)		16.10	16.30	16.30	16.30	16.30	16.40	16.30	16.30	16.30	16.20	16.20	16.20
13	Radiasi netto gel.panjang, Rnl	(mm/hari)	1.10	0.80	1.45	1.09	1.21	1.42	1.26	1.25	1.25	1.02	1.26	1.30
14	Radiasi netto, Rn	(mm/hari)	0.23	0.47	0.56	0.77	0.89	0.84	0.81	0.79	0.65	0.50	0.24	0.12
15	Faktor Pembobot untuk Ras W		0.76	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.76	0.77	0.77
16	Faktor koreksi, c		1.07	1.06	1.12	1.13	1.13	1.17	1.15	1.13	1.11	1.07	1.07	1.06
17	Potensial Evapotranspirasi, ET <sub>o</sub>	(mm/hari)	1.27	2.19	2.88	2.87	2.93	4.39	3.62	3.29	2.48	1.76	1.50	1.00
18		mm/bulan	39.30	63.40	89.26	86.22	90.82	131.83	112.16	102.14	74.26	54.68	45.08	30.87

*Sumber: Hasil Perhitungan*

**Tabel B.9 Perhitungan Evapotranspirasi Potensial 2013**

No	Parameter	Satuan	BULAN											
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
<b>I</b>	<b>Data</b>													
1	Suhu, T	(°C)	27.94	27.43	28.58	28.77	28.84	28.87	28.10	27.39	27.17	27.03	27.33	26.74
2	Kelembaban Relatip, RH	(%)	77.19	78.18	75.77	75.27	75.03	71.20	74.23	82.00	83.73	84.29	86.00	89.81
3	Penyinaran Matahari (s = n/N)	(%)	46.94	41.09	67.35	44.76	63.13	71.24	54.59	52.50	52.24	43.16	54.45	55.44
4	Kecepatan angin, u	(km/hari)	111.48	105.43	82.84	92.80	109.94	111.20	126.97	174.97	151.20	179.61	155.20	157.94
		(m/detik)	1.29	1.22	0.96	1.07	1.27	1.29	1.47	2.03	1.75	2.08	1.80	1.83
		(km/jam)	4.65	4.39	3.45	3.87	4.58	4.63	5.29	7.29	6.30	7.48	6.47	6.58
<b>II</b>	<b>Perhitungan</b>													
1	Tekanan uap jenuh, ea	(mbar)	28.22	27.42	29.31	29.62	29.75	29.79	28.48	27.35	27.00	26.79	27.26	26.41
2	Tekanan uap nyata, ed	(mbar)	21.78	21.44	22.21	22.29	22.32	21.21	21.14	22.43	22.61	22.58	23.44	23.72
3	Perbedaan tekanan uap, ea-ed	(mbar)	6.44	5.98	7.10	7.33	7.43	8.58	7.34	4.92	4.39	4.21	3.82	2.69
4	Fungsi angin, f(u)	(km/hari)	0.57	0.55	0.49	0.52	0.57	0.57	0.61	0.74	0.68	0.75	0.69	0.70
5	W		0.77	0.76	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76
6	Faktor Pembobot (1-W)		0.23	0.24	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
7	Radiasi ekstra terestrial, Ra		11.20	12.70	14.40	15.60	16.30	16.40	16.30	15.90	14.80	13.30	11.60	10.70
8	Radiasi gel.pendek, Rs	(mm/hari)	5.43	5.78	8.45	7.39	9.22	9.94	8.52	8.15	7.57	6.19	6.06	5.64
9	Radiasi netto gel.pendek, Rns	(mm/hari)	1.36	1.45	2.11	1.85	2.31	2.49	2.13	2.04	1.89	1.55	1.51	1.41
10	Fungsi Tek.Uap Nyata , f(ed)		0.13	0.14	0.13	0.13	0.13	0.14	0.14	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
11	Fungsi Penyinaran, F (n/N)		0.52	0.47	0.71	0.50	0.67	0.74	0.59	0.57	0.57	0.49	0.59	0.60
12	Fungsi Suhu, f(T)		16.30	16.20	16.40	16.40	16.40	16.40	16.30	16.20	16.20	16.20	16.20	16.30
13	Radiasi netto gel.panjang, Rnl	(mm/hari)	1.15	1.04	1.54	1.09	1.45	1.67	1.33	1.22	1.21	1.04	1.21	1.23
14	Radiasi netto, Rn	(mm/hari)	0.21	0.41	0.58	0.76	0.86	0.82	0.80	0.82	0.68	0.51	0.30	0.18
15	Faktor Pembobot untuk Ras W		0.77	0.76	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76
16	Faktor koreksi, c		1.07	1.06	1.11	1.13	1.15	1.17	1.17	1.17	1.14	1.09	1.08	1.08
17	Potensial Evapotranspirasi, ETo	(mm/hari)	1.54	1.94	2.62	3.50	4.31	4.91	4.47	3.68	2.58	2.18	1.33	0.77
18		mm/bulan	47.80	56.18	81.26	105.12	133.60	147.37	138.51	114.07	77.36	67.62	39.93	23.79

*Sumber: Hasil Perhitungan*

**Tabel B.10 Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan metode F.J.Mock Tahun 2005 Periode I**

No	Uraian	Satuan	Keterangan	Jan	Feb	mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des
<b>i</b>	<b>Data Hujan</b>														
1	Hujan Bulanan (P)	mm	Perhitungan Poligon	74.50	61.44	11.90	23.22	8.48	12.37	61.42	17.04	14.62	84.79	57.93	55.51
2	Hari Hujan bulanan rata rata (h)	hari	Data	12	0	3	8	8	8	10	4	9	15	11	14
3	Jumlah Hari			15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
<b>ii</b>	<b>Evapotranspirasi Terbatas (Et)</b>														
4	Evapotranspirasi (Eto)	mm	Perhitungan	22.81	25.38	43.55	43.34	46.76	45.71	44.64	57.67	35.46	27.53	17.82	14.37
5	Lahan terbuka	%		40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
6	$m/20 * (18-h)$	%		12	36	30	20	20	20	16	28	18	6	14	8
7	$E = (Eto * (m/20 * (18-h)))$	mm		2.74	9.14	13.06	8.67	9.35	9.14	7.14	16.15	6.38	1.65	2.49	1.15
8	$Et = (Eto) - E$	mm	4.-7	20.07	16.24	30.48	34.67	37.41	36.57	37.50	41.52	29.07	25.88	15.32	13.22
<b>iii</b>	<b>Keeseimbangan Air</b>														
9	$Ds = P - Et$	mm	1.-8	54.43	45.19	-18.58	-11.45	-28.93	-24.19	23.92	-24.48	-14.46	58.91	42.60	42.29
10	Kapasitas Kelembapan Tanah (SMC)		mm/15 hari	200	200	181.42	188.55	171.07	175.81	200	175.52	185.54	200	200	200
11	Tampungan kelembaban Tanah Awal (ISMS)			200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
12	Tampungan Tanah (SS)			0	0	18.5825	11.448	28.93	24.195	0	24.481	14.456	0	0	0
13	Kelebihan Air (WS)	mm	9. + 12	54.43	45.19	0.00	0.00	0.00	0.00	23.92	0.00	0.00	58.91	42.60	42.29
<b>iv</b>	<b>Aliran dan Penyimpanan Air Tanah</b>														
14	Koefisien Infiltrasi			0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
15	Infiltrasi (I)		$(8*i) I = 14 * (13)$	27.21	22.60	0.00	0.00	0.00	0.00	11.96	0.00	0.00	29.46	21.30	21.15
16	$0.5 * (1+k) * In$		$k = 0.8$	24.49	20.34	0.00	0.00	0.00	0.00	10.77	0.00	0.00	26.51	19.17	19.03
17	$k * V * (n-1)$		$Vn = 145 \text{ mm}$	116.00	112.39	106.19	84.95	67.96	54.37	43.49	43.41	34.73	27.78	43.43	50.08
18	Volume Penyimpanan (Vn)		$16 + 17$	140.49	132.73	106.19	84.95	67.96	54.37	54.26	43.41	34.73	54.29	62.60	69.11
19	$K * V * (n-1)$ Lanjutan			55.29	63.83	67.33	53.87	43.09	34.47	27.58	30.68	24.54	19.63	36.91	44.87
20	Vn		$16+19$	79.78	84.17	67.33	53.87	43.09	34.47	38.34	30.68	24.54	46.14	56.09	63.90
21	$K * V * (n-1)$ Lanjutan			51.12	60.49	64.66	51.73	41.38	33.11	26.49	29.80	23.84	19.07	36.47	44.51
22	Vn		$16+21$	75.61	80.83	64.66	51.73	41.38	33.11	37.25	29.80	23.84	45.58	55.64	63.54
23	$K * V * (n-1)$ Lanjutan			50.83	60.49	64.66	51.73	41.38	33.11	26.49	29.80	23.84	19.07	36.47	44.51
24	Vn		$16+23$	75.33	80.83	64.66	51.73	41.38	33.11	37.25	29.80	23.84	45.58	55.64	63.54
25	Perubahan Volume Air (DVn)		$Vn - V_{n-1}$	11.78	5.50	-16.17	-12.93	-10.35	-8.28	4.14	-7.45	-5.96	21.74	10.06	7.90
26	Aliran Dasar / Base Flow (BF)		$15 - 25$	15.43	17.10	16.17	12.93	10.35	8.28	7.82	7.45	5.96	7.71	11.25	13.24
27	Aliran Langsung Direct Run Off (DR)		$13 - 15$	27.21	22.60	0.00	0.00	0.00	0.00	11.96	0.00	0.00	29.46	21.30	21.15
28	Aliran ( R )	mm	$18+19$	42.64	39.69	16.17	12.93	10.35	8.28	19.78	7.45	5.96	37.17	32.55	34.39
<b>v</b>	<b>Debit Aliran Sungai</b>														
29	Luas DAS			207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01
30	Debit Aliran Sungai	$m^3/sec$	$29 \times 30$	6.81	6.34	2.58	2.07	1.65	1.32	3.16	1.19	0.95	5.94	5.20	5.49
31	Debit Aliran		$10^6 m^3/hari$	0.59	0.55	0.22	0.18	0.14	0.11	0.27	0.10	0.08	0.51	0.45	0.47
			<b><math>10^6 m^3/bulan</math></b>	<b>8.83</b>	<b>8.22</b>	<b>3.35</b>	<b>2.68</b>	<b>2.14</b>	<b>1.71</b>	<b>4.09</b>	<b>1.54</b>	<b>1.23</b>	<b>7.70</b>	<b>6.74</b>	<b>7.12</b>

Sumber: Hasil Perhitungan

**Tabel B.11 Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan metode F.J.Mock Tahun 2005 Periode II**

No	Uraian	Satuan	Keterangan	Jan	Feb	mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des
<b>i</b>	<b>Data Hujan</b>														
1	Hujan Bulanan (P)	mm	Perhitungan Poligon	20.31	50.23	40.37	8.92	77.16	39.22	47.57	31.63	42.11	51.54	70.35	62.16
2	Hari Hujan bulanan rata rata (h)	hari	Data	8	6	6	5	8	8	7	13	10	15	14	14
3	Jumlah Hari	hari		16	14	16	15	16	15	16	16	15	16	15	16
<b>ii</b>	<b>Evapotranspirasi Terbatas (Et)</b>														
4	Evapotranspirasi (Eto)	mm	Perhitungan	22.81	25.38	43.55	43.34	46.76	45.71	44.64	57.67	35.46	27.53	17.82	14.37
5	Lahan terbuka	%	data	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
6	$m/20 * (18-h)$	%		25	30	30	32.5	25	25	27.5	12.5	20	7.5	10	10
7	$E = (Eto * (m/20 * (18-h)))$	mm		5.70	7.61	13.06	14.09	11.69	11.43	12.28	7.21	7.09	2.06	1.78	1.44
8	$Et = (Eto) - E$	mm		17.11	17.76	30.48	29.25	35.07	34.28	32.37	50.46	28.37	25.47	16.04	12.94
<b>iii</b>	<b>Keeseimbangan Air</b>														
9	$Ds = P - Et$			3.20	32.47	9.89	-20.33	42.09	4.94	15.20	-18.84	13.74	26.07	54.32	49.22
10	Kapasitas Kelembapan Tanah (SMC)			200	200	200	179.67	200	200	200	181.16	200	200	200	200
11	Tampungan kelembaban Tanah Awal			200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
12	Tampungan Tanah (SS)			0.00	0.00	0.00	20.33	0.00	0.00	0.00	18.84	0.00	0.00	0.00	0.00
13	Kelebihan Air (WS)			17.11	17.76	30.48	49.59	35.07	34.28	32.37	69.30	28.37	25.47	16.04	12.94
<b>iv</b>	<b>Aliran dan Penyimpanan Air Tanah</b>														
14	Koefisien Infiltrasi			0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
15	Infiltrasi (I)		$(8*i) I = 14 * (13)$	8.55	8.88	15.24	24.79	17.53	17.14	16.18	34.65	14.18	12.73	8.02	6.47
16	$0.5 * (1+k) * I_n$		$k = 0.8$	7.70	7.99	13.72	22.31	15.78	15.43	14.56	31.19	12.76	11.46	7.22	5.82
17	$k * V * (n-1)$		<b>Vn = 145 mm</b>	116.00	98.96	85.56	79.42	81.39	77.74	74.53	71.28	81.97	75.79	69.80	61.61
18	Volume Penyimpanan (Vn)		$16 + 17$	123.70	106.95	99.28	101.74	97.17	93.16	89.10	102.46	94.73	87.25	77.01	67.43
19	$K * V * (n-1)$ Lanjutan			53.95	49.32	45.85	47.65	55.97	57.40	58.26	58.26	71.56	67.46	63.13	56.28
20	Vn		$16+19$	61.64	57.31	59.56	69.97	71.75	72.83	72.83	89.45	84.32	78.92	70.35	62.10
21	$K * V * (n-1)$ Lanjutan			49.68	45.90	43.12	45.47	54.23	56.01	57.15	57.37	70.84	66.89	62.68	55.91
22	Vn		$16+21$	57.38	53.90	56.84	67.78	70.01	71.43	71.71	88.55	83.61	78.35	69.89	61.74
23	$K * V * (n-1)$ Lanjutan			49.39	45.90	43.12	45.47	54.23	56.01	57.15	57.37	70.84	66.89	62.68	55.91
24	Vn		$16+23$	57.09	53.90	56.84	67.78	70.01	71.43	71.71	88.55	83.61	78.35	69.89	61.74
25	Perubahan Volume Air (DVn)		$V_n - V_{n-1}$	-4.65	-3.19	2.94	10.95	2.22	1.42	0.28	16.84	-4.95	-5.26	-8.45	-8.16
26	Aliran Dasar / Base Flow (BF)		$15 - 25$	13.20	12.07	12.30	13.85	15.31	15.72	15.90	17.81	19.13	17.99	16.47	14.63
27	Aliran Langsung Direct Run Off (DR)		$13 - 15$	8.55	8.88	15.24	24.79	17.53	17.14	16.18	34.65	14.18	12.73	8.02	6.47
28	Aliran ( R )		$18+19$	21.76	20.95	27.54	38.64	32.84	32.86	32.09	52.46	33.31	30.73	24.49	21.09
<b>v</b>	<b>Debit Aliran Sungai</b>														
29	Luas DAS			207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01
30	Debit Aliran Sungai	$m^3/sec$	$29 \times 30$	3.26	3.59	4.13	6.17	4.92	5.25	4.81	7.86	5.32	4.60	3.91	3.16
31	Debit Aliran		$10^6 m^3/hari$	0.28	0.31	0.36	0.53	0.42	0.45	0.42	0.68	0.46	0.40	0.34	0.27
			<b><math>10^6 m^3/bulan</math></b>	<b>4.50</b>	<b>4.34</b>	<b>5.70</b>	<b>8.00</b>	<b>6.80</b>	<b>6.80</b>	<b>6.64</b>	<b>10.86</b>	<b>6.90</b>	<b>6.36</b>	<b>5.07</b>	<b>4.37</b>

Sumber: Hasil Perhitungan

**Tabel B.12 Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan metode F.J.Mock Tahun 2006 Periode I**

No	Uraian	Satuan	Keterangan	Jan	Feb	mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des
<b>i</b>	<b>Data Hujan</b>														
1	Hujan Bulanan (P)	mm	Perhitungan Poligon	97.71	52.17	40.27	23.21	14.63	31.78	41.45	5.12	141.26	47.00	72.98	21.92
2	Hari Hujan bulanan rata rata (h)	hari	Data	11	7	1	11	12	11	10	8	10	11	11	7
3	Jumlah Hari			15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
<b>ii</b>	<b>Evapotranspirasi Terbatas (Et)</b>														
4	Evapotranspirasi (Eto)	mm	Perhitungan	18.16	24.19	40.19	46.57	47.49	52.58	55.24	46.07	31.74	26.69	16.23	11.52
5	Lahan terbuka	%	data	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
6	$m/20 * (18-h)$	%		17.5	27.5	42.5	17.5	15	17.5	20	25	20	17.5	17.5	27.5
7	$E = (Eto * (m/20 * (18-h)))$	mm		3.18	6.65	17.08	8.15	7.12	9.20	11.05	11.52	6.35	4.67	2.84	3.17
8	$Et = (Eto) - E$	mm		14.98	17.54	23.11	38.42	40.37	43.38	44.19	34.55	25.39	22.02	13.39	8.35
<b>iii</b>	<b>Keeseimbangan Air</b>														
9	$Ds = P - Et$			82.73	34.63	17.16	-15.21	-25.74	-11.60	-2.75	-29.43	115.87	24.99	59.59	13.57
10	Kapasitas Kelembapan Tanah (SMC)			200	200	200	184.79	159.06	147.46	144.71	115.28	200	200	200	200
11	Tampungan kelembaban Tanah Awal			200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
12	Tampungan Tanah (SS)			0.00	0.00	0.00	15.21	40.94	52.54	55.29	84.72	0.00	0.00	0.00	0.00
13	Kelebihan Air (WS)			82.73	34.63	17.16	0.00	15.21	40.94	52.54	55.29	115.87	24.99	59.59	13.57
<b>iv</b>	<b>Aliran dan Penyimpanan Air Tanah</b>														
14	Koefisien Infiltrasi			0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
15	Infiltrasi (I)		$(8*i) I = 14 * (13)$	41.36	17.31	8.58	0.00	7.60	20.47	26.27	27.64	57.94	12.49	29.79	6.79
16	$0.5 * (1+k) * In$		$k = 0.8$	37.23	15.58	7.72	0.00	6.84	18.43	23.64	24.88	52.14	11.24	26.81	6.11
17	$k * V * (n-1)$		$Vn = 145 \text{ mm}$	116.00	122.58	110.53	94.60	75.68	66.02	67.56	72.96	78.27	104.33	92.46	95.42
18	Volume Penyimpanan (Vn)		$16 + 17$	153.23	138.16	118.25	94.60	82.53	84.45	91.20	97.84	130.41	115.57	119.27	101.53
19	$K * V * (n-1)$ Lanjutan			81.22	94.76	88.27	76.80	61.44	54.62	58.44	65.67	72.44	99.66	88.73	92.43
20	Vn		$16+19$	118.45	110.34	95.99	76.80	68.28	73.05	82.08	90.54	124.58	110.91	115.54	98.54
21	$K * V * (n-1)$ Lanjutan			78.83	92.85	86.74	75.57	60.46	53.84	57.81	65.16	72.03	99.34	88.47	92.23
22	Vn		$16+21$	116.06	108.43	94.47	75.57	67.30	72.27	81.46	90.04	124.18	110.59	115.28	98.33
23	$K * V * (n-1)$ Lanjutan			78.67	92.85	86.74	75.57	60.46	53.84	57.81	65.16	72.03	99.34	88.47	92.23
24	Vn		$16+23$	115.89	108.43	94.47	75.57	67.30	72.27	81.46	90.04	124.18	110.59	115.28	98.33
25	Perubahan Volume Air (DVn)		$Vn - V_{n-1}$	17.56	-7.46	-13.96	-18.89	-8.27	4.96	9.19	8.59	34.13	-13.59	4.70	-16.95
26	Aliran Dasar / Base Flow (BF)		$15 - 25$	23.80	24.78	22.54	18.89	15.87	15.51	17.08	19.06	23.80	26.08	25.10	23.73
27	Aliran Langsung Direct Run Off (DR)		$13 - 15$	41.36	17.31	8.58	0.00	7.60	20.47	26.27	27.64	57.94	12.49	29.79	6.79
28	Aliran (R)		$18+19$	65.17	42.09	31.12	18.89	23.48	35.98	43.35	46.70	81.74	38.58	54.89	30.52
<b>v</b>	<b>Debit Aliran Sungai</b>														
29	Luas DAS			207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01
30	Debit Aliran Sungai	m <sup>3</sup> /sec	$29 \times 30$	10.41	6.72	4.97	3.02	3.75	5.75	6.92	7.46	13.06	6.16	8.77	4.88
31	Debit Aliran		$10^6 \text{ m}^3/\text{hari}$	0.90	0.58	0.43	0.26	0.32	0.50	0.60	0.64	1.13	0.53	0.76	0.42
			<b><math>10^6 \text{ m}^3/\text{bulan}</math></b>	<b>13.49</b>	<b>8.71</b>	<b>6.44</b>	<b>3.91</b>	<b>4.86</b>	<b>7.45</b>	<b>8.97</b>	<b>9.67</b>	<b>16.92</b>	<b>7.99</b>	<b>11.36</b>	<b>6.32</b>

Sumber: Hasil Perhitungan

**Tabel B.13 Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan metode F.J.Mock Tahun 2006 Periode II**

No	Uraian	Satuan	Keterangan	Jan	Feb	mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des
<b>i</b>	<b>Data Hujan</b>														
1	Hujan Bulanan (P)	mm	Perhitungan Polygon	51.69	8.74	68.73	25.81	3.94	57.33	10.41	36.63	16.39	13.37	114.33	23.27
2	Hari Hujan bulanan rata rata (h)	hari	Data	0	5	9	9	12	9	8	10	12	15	10	15
3	Jumlah Hari			16	14	16	15	16	15	16	16	15	16	15	16
<b>ii</b>	<b>Evapotranspirasi Terbatas (Et)</b>														
3	Evapotranspirasi (Eto)	mm	Perhitungan	18.16	24.19	40.19	46.57	47.49	52.58	55.24	46.07	31.74	26.69	16.23	11.52
4	Lahan terbuka	%	data	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
5	$m/20 * (18-h)$	%		45	32.5	22.5	22.5	15	22.5	25	20	15	7.5	20	7.5
6	$E = (Eto * (m/20 * (18-h)))$	mm		8.17	7.86	9.04	10.48	7.12	11.83	13.81	9.21	4.76	2.00	3.25	0.86
7	$Et = (Eto) - E$	mm		9.99	16.33	31.15	36.09	40.37	40.75	41.43	36.85	26.98	24.69	12.99	10.66
<b>iii</b>	<b>Keeseimbangan Air</b>														
8	$Ds = P - Et$			41.70	-7.59	37.58	-10.28	-36.43	16.58	-31.02	-0.23	-10.58	-11.32	101.34	12.61
9	Kapasitas Kelembapan Tanah (SMC)			200	192.41	200	189.72	153.29	200	168.98	168.75	158.17	146.85	200	200
10	Tampungan kelembapan Tanah Awal			200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
11	Tampungan Tanah (SS)			0	7.5885	0	10.279	46.709	0	31.021	31.249	41.833	53.153	0	0
12	Kelebihan Air (WS)			41.70	0.00	37.58	0.00	10.28	16.58	0.00	31.02	31.25	41.83	101.34	12.61
<b>iv</b>	<b>Aliran dan Penyimpanan Air Tanah</b>														
14	Koefisien Infiltrasi			0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
15	Infiltrasi (I)		$(8*i) I = 14 * (13)$	20.85	0.00	18.79	0.00	5.14	8.29	0.00	15.51	15.62	20.92	50.67	6.31
16	$0.5 * (1+k) * In$		$k = 0.8$	18.76	0.00	16.91	0.00	4.63	7.46	0.00	13.96	14.06	18.82	45.60	5.68
17	$k * V * (n-1)$		$Vn = 145 \text{ mm}$	116.00	107.81	86.25	82.53	66.02	56.52	51.18	40.95	43.93	46.39	52.17	78.22
18	Volume Penyimpanan (Vn)		$16 + 17$	134.76	107.81	103.16	82.53	70.65	63.98	51.18	54.91	57.99	65.21	97.78	83.90
19	$K * V * (n-1) \text{ Lanjutan}$			67.12	68.71	54.96	57.50	46.00	40.50	38.37	30.70	35.72	39.83	46.92	74.02
20	Vn		$16+19$	85.88	68.71	71.87	57.50	50.63	47.96	38.37	44.66	49.79	58.65	92.53	79.70
21	$K * V * (n-1) \text{ Lanjutan}$			63.76	66.02	52.81	55.78	44.62	39.40	37.49	29.99	35.16	39.38	46.56	73.73
22	Vn		$16+21$	82.52	66.02	69.72	55.78	49.25	46.86	37.49	43.95	49.22	58.20	92.17	79.41
23	$K * V * (n-1) \text{ Lanjutan}$			63.53	66.02	52.81	55.78	44.62	39.40	37.49	29.99	35.16	39.38	46.56	73.73
24	Vn		$16+23$	82.29	66.02	69.72	55.78	49.25	46.86	37.49	43.95	49.22	58.20	92.17	79.41
25	Perubahan Volume Air (DVn)		$Vn - V_{n-1}$	2.88	-16.27	3.71	-13.94	-6.53	-2.39	-9.37	6.46	5.27	8.98	33.96	-12.76
26	Aliran Dasar / Base Flow (BF)		$15 - 25$	17.97	16.27	15.08	13.94	11.67	10.68	9.37	9.05	10.35	11.94	16.71	19.06
27	Aliran Langsung Direct Run Off (DR)		$13 - 15$	20.85	0.00	18.79	0.00	5.14	8.29	0.00	15.51	15.62	20.92	50.67	6.31
28	Aliran ( R )		$18+19$	38.82	16.27	33.87	13.94	16.81	18.97	9.37	24.56	25.98	32.85	67.38	25.37
<b>v</b>	<b>Debit Aliran Sungai</b>														
29	Luas DAS			207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01
30	Debit Aliran Sungai	m <sup>3</sup> /sec	$29 \times 30$	5.81	2.79	5.07	2.23	2.52	3.03	1.40	3.68	4.15	4.92	10.76	3.80
31	Debit Aliran		$10^6 \text{ m}^3/\text{hari}$	0.50	0.24	0.44	0.19	0.22	0.26	0.12	0.32	0.36	0.43	0.93	0.33
			<b><math>10^6 \text{ m}^3/\text{bulan}</math></b>	<b>8.04</b>	<b>3.37</b>	<b>7.01</b>	<b>2.89</b>	<b>3.48</b>	<b>3.93</b>	<b>1.94</b>	<b>5.08</b>	<b>5.38</b>	<b>6.80</b>	<b>13.95</b>	<b>5.25</b>

Sumber: Hasil Perhitungan



**Tabel B.14 Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan metode F.J.Mock Tahun 2007 Periode I**

No	Uraian	Satuan	Keterangan	Jan	Feb	mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des
<b>i</b>	<b>Data Hujan</b>														
1	Hujan Bulanan (P)	mm	Perhitungan Poligon	24.83	10.82	7.04	86.04	64.94	118.55	2.50	31.83	76.49	100.40	71.46	5.47
2	Hari Hujan bulanan rata rata (h)	hari	Data	11	2	1	10	13	9	7	5	10	11	14	10
3	Jumlah Hari			15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
<b>ii</b>	<b>Evapotranspirasi Terbatas (Et)</b>														
4	Evapotranspirasi (Eto)	mm	Perhitungan	17.11	28.88	41.83	45.45	48.68	45.15	47.00	44.02	33.82	28.10	18.07	7.31
5	Lahan terbuka	%	data	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
6	m/20 * (18-h)	%		14	32	34	16	10	18	22	26	16	14	8	16
7	E= (Eto * (m/20*(18-h))	mm		2.40	9.24	14.22	7.27	4.87	8.13	10.34	11.45	5.41	3.93	1.45	1.17
8	Et = (Eto) - E	mm		14.72	19.64	27.61	38.18	43.81	37.02	36.66	32.57	28.41	24.17	16.62	6.14
<b>iii</b>	<b>Keeseimbangan Air</b>														
9	Ds = P - Et			10.12	-8.81	-20.57	47.86	21.13	81.53	-34.16	-0.74	48.08	76.23	54.84	-0.67
10	Kapasitas Kelembapan Tanah (SMC)			200.00	191.19	179.43	200.00	200.00	200.00	165.84	165.10	200	200	200	199.33
11	Tampungan kelembaban Tanah Awal			200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
12	Tampungan Tanah (SS)			0.00	8.81	20.57	0.00	0.00	0.00	34.16	34.90	0.00	0.00	0.00	0.67
13	Kelebihan Air (WS)			10.12	0.00	0.00	47.86	21.13	81.53	0.00	34.16	48.08	76.23	54.84	0.00
<b>iv</b>	<b>Aliran dan Penyimpanan Air Tanah</b>														
14	Koefisien Infiltrasi			0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
15	Infiltrasi (I)		(8*i) I = 14 *( 13)	5.06	0.00	0.00	23.93	10.57	40.76	0.00	17.08	24.04	38.12	27.42	0.00
16	0.5 * (1+k) *In		k = 0.8	4.55	0.00	0.00	21.53	9.51	36.69	0.00	15.37	21.64	34.30	24.68	0.00
17	k*V* (n-1)		Vn = 145 mm	116.00	96.44	77.15	61.72	66.61	60.89	78.06	62.45	62.26	67.12	81.14	84.65
18	Volume Penyimpanan (Vn)		16 + 17	120.55	96.44	77.15	83.26	76.12	97.58	78.06	77.82	83.89	101.42	105.81	84.65
19	K*V* (n-1) Lanjutan			67.72	57.82	46.25	37.00	46.83	45.07	65.41	52.33	54.16	60.64	75.95	80.50
20	Vn		16+19	72.27	57.82	46.25	58.54	56.34	81.76	65.41	67.70	75.79	94.94	100.63	80.50
21	K*V* (n-1) Lanjutan			64.40	55.16	44.13	35.30	45.47	43.99	64.54	51.63	53.60	60.19	75.59	80.22
22	Vn		16+21	68.95	55.16	44.13	56.84	54.98	80.67	64.54	67.00	75.24	94.49	100.27	80.22
23	K*V* (n-1) Lanjutan			64.17	55.16	44.13	35.30	45.47	43.99	64.54	51.63	53.60	60.19	75.59	80.22
24	Vn		16+23	68.73	55.16	44.13	56.84	54.98	80.67	64.54	67.00	75.24	94.49	100.27	80.22
25	Perubahan Volume Air (DVn)		Vn - V n-1	-11.49	-13.56	-11.03	12.71	-1.86	25.69	-16.13	2.46	8.24	19.26	5.78	-20.05
26	Aliran Dasar / Base Flow (BF)		15 - 25	16.55	13.56	11.03	11.22	12.42	15.07	16.13	14.62	15.80	18.86	21.64	20.05
27	Aliran Langsung Direct Run Off (DR)		13 - 15	5.06	0.00	0.00	23.93	10.57	40.76	0.00	17.08	24.04	38.12	27.42	0.00
28	Aliran ( R )		18+19	21.61	13.56	11.03	35.15	22.99	55.84	16.13	31.70	39.84	56.97	49.06	20.05
<b>v</b>	<b>Debit Aliran Sungai</b>														
29	Luas DAS			207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01
30	Debit Aliran Sungai	m^3/sec	29 x 30	3.45	2.17	1.76	5.61	3.67	8.92	2.58	5.06	6.36	9.10	7.84	3.20
31	Debit Aliran		10^6m3/hari	0.30	0.19	0.15	0.49	0.32	0.77	0.22	0.44	0.55	0.79	0.68	0.28
			<b>10^6m3/bulan</b>	<b>3.28</b>	<b>0.37</b>	<b>0.15</b>	<b>4.85</b>	<b>4.12</b>	<b>6.94</b>	<b>1.56</b>	<b>2.19</b>	<b>5.50</b>	<b>8.65</b>	<b>9.48</b>	<b>2.77</b>

Sumber: Hasil Perhitungan

**Tabel B.15 Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan metode F.J.Mock Tahun 2007 Periode II**

No	Uraian	Satuan	Keterangan	Jan	Feb	mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des
<b>i</b>	<b>Data Hujan</b>														
1	Hujan Bulanan (P)	mm	Perhitungan Poligon	22.11	25.13	35.99	41.25	31.96	37.92	154.32	92.38	54.69	161.72	41.21	5.76
2	Hari Hujan bulanan rata rata (h)	hari	Data	9	4	7	11	9	6	14	13	12	15	12	7
3	Jumlah Hari			16	14	16	15	16	15	16	16	15	16	15	16
<b>ii</b>	<b>Evapotranspirasi Terbatas (Et)</b>														
4	Evapotranspirasi (Eto)	mm	Perhitungan	17.11	28.88	41.83	45.45	48.68	45.15	47.00	44.02	33.82	28.10	18.07	7.31
5	Lahan terbuka	%	data	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
6	m/20 * (18-h)	%		18	28	22	14	18	24	8	10	12	6	12	22
7	E= (Eto * (m/20*(18-h))	mm		3.08	8.09	9.20	6.36	8.76	10.84	3.76	4.40	4.06	1.69	2.17	1.61
8	Et = (Eto) - E	mm		14.03	20.79	32.62	39.09	39.91	34.31	43.24	39.62	29.76	26.42	15.90	5.70
<b>iii</b>	<b>Keeseimbangan Air</b>														
9	Ds = P - Et			8.08	4.33	3.37	2.16	-7.95	3.61	111.08	52.76	24.93	135.30	25.32	0.05
10	Kapasitas Kelembapan Tanah (SMC)			200.00	200.00	200.00	200.00	192.05	200.00	200.00	200.00	200	200	200	200.00
11	Tampungan kelembaban Tanah Awal			200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
12	Tampungan Tanah (SS)			0.00	0.00	0.00	0.00	7.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	Kelebihan Air (WS)			8.08	4.33	3.37	2.16	0.00	3.61	111.08	52.76	24.93	135.30	25.32	0.05
<b>iv</b>	<b>Aliran dan Penyimpanan Air Tanah</b>														
14	Koefisien Infiltrasi			0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
15	Infiltrasi (I)		(8*i) I = 14 *( 13)	4.04	2.17	1.68	1.08	0.00	1.81	55.54	26.38	12.46	67.65	12.66	0.03
16	0.5 * (1+k) *In		k = 0.8	3.64	1.95	1.52	0.97	0.00	1.63	49.99	23.74	11.22	60.89	11.39	0.02
17	k*V* (n-1)		Vn = 145 mm	116.00	95.71	78.13	63.71	51.75	41.40	34.42	67.53	73.01	67.38	102.62	91.21
18	Volume Penyimpanan (Vn)		16 + 17	119.64	97.66	79.64	64.69	51.75	43.03	84.41	91.27	84.23	128.27	114.01	91.23
19	K*V* (n-1) Lanjutan			72.98	61.30	50.60	41.69	34.13	27.31	23.14	58.50	65.80	61.61	98.00	87.51
20	Vn		16+19	76.62	63.25	52.11	42.66	34.13	28.93	73.13	82.24	77.01	122.50	109.39	87.54
21	K*V* (n-1) Lanjutan			70.03	58.93	48.71	40.18	32.92	26.34	22.37	57.88	65.30	61.21	97.68	87.26
22	Vn		16+21	73.66	60.88	50.22	41.15	32.92	27.96	72.36	81.62	76.52	122.10	109.07	87.28
23	K*V* (n-1) Lanjutan			69.83	58.93	48.71	40.18	32.92	26.34	22.37	57.88	65.30	61.21	97.68	87.26
24	Vn		16+23	73.46	60.88	50.22	41.15	32.92	27.96	72.36	81.62	76.52	122.10	109.07	87.28
25	Perubahan Volume Air (DVn)		Vn - V n-1	-13.82	-12.58	-10.66	-9.07	-8.23	-4.96	44.39	9.27	-5.11	45.58	-13.03	-21.79
26	Aliran Dasar / Base Flow (BF)		15 - 25	17.86	14.75	12.34	10.15	8.23	6.76	11.15	17.11	17.57	22.07	25.69	21.82
27	Aliran Langsung Direct Run Off (DR)		13 - 15	4.04	2.17	1.68	1.08	0.00	1.81	55.54	26.38	12.46	67.65	12.66	0.03
28	Aliran ( R )		18+19	21.90	16.91	14.03	11.23	8.23	8.57	66.69	43.49	30.03	89.72	38.34	21.84
<b>v</b>	<b>Debit Aliran Sungai</b>														
29	Luas DAS			207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01
30	Debit Aliran Sungai	m^3/sec	29 x 30	3.28	2.89	2.10	1.79	1.23	1.37	9.99	6.51	4.80	13.44	6.12	3.27
31	Debit Aliran		10^6m3/hari	0.28	0.25	0.18	0.16	0.11	0.12	0.86	0.56	0.41	1.16	0.53	0.28
			<b>10^6m3/bulan</b>	<b>2.55</b>	<b>1.00</b>	<b>1.27</b>	<b>1.71</b>	<b>0.96</b>	<b>0.71</b>	<b>12.08</b>	<b>7.31</b>	<b>4.97</b>	<b>17.41</b>	<b>6.35</b>	<b>1.98</b>

Sumber: Hasil Perhitungan

**Tabel B.16 Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan metode F.J.Mock Tahun 2008 Periode I**

No	Uraian	Satuan	Keterangan	Jan	Feb	mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des
<b>i</b>	<b>Data Hujan</b>														
1	Hujan Bulanan (P)	mm	Perhitungan Poligon	0.09	0.32	12.62	6.51	38.85	115.62	40.89	55.15	153.17	141.68	14.98	23.76
2	Hari Hujan bulanan rata rata (h)	hari	Data	6	4	13	8	10	11	12	13	13	11	10	11
3	Jumlah Hari			15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
<b>ii</b>	<b>Evapotranspirasi Terbatas (Et)</b>														
4	Evapotranspirasi (Eto)	mm	Perhitungan	15.82	27.45	35.89	39.57	48.21	42.91	41.61	36.47	32.08	24.04	17.41	13.00
5	Lahan terbuka	%	data	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
6	m/20 * (18-h)	%		24	28	10	20	16	14	12	10	10	14	16	14
7	E= (Eto * (m/20*(18-h))	mm		3.80	7.69	3.59	7.91	7.71	6.01	4.99	3.65	3.21	3.37	2.79	1.82
8	Et = (Eto) - E	mm		12.02	19.76	32.30	31.65	40.50	36.90	36.62	32.82	28.87	20.67	14.62	11.18
<b>iii</b>	<b>Keeseimbangan Air</b>														
9	Ds = P - Et			-11.93	-19.44	-19.68	-25.15	-1.65	78.72	4.27	22.34	124.30	121.00	0.36	12.58
10	Kapasitas Kelembaban Tanah (SMC)			188.07	180.56	180.32	155.17	153.52	200.00	200.00	200.00	200	200	200	200.00
11	Tampungan kelembaban Tanah Awal			200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
12	Tampungan Tanah (SS)			11.93	19.44	19.68	44.83	46.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	Kelebihan Air (WS)			0.00	0.00	0.00	19.68	44.83	78.72	4.27	22.34	124.30	121.00	0.36	12.58
<b>iv</b>	<b>Aliran dan Penyimpanan Air Tanah</b>														
14	Koefisien Infiltrasi			0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
15	Infiltrasi (I)		(8*i) I = 14 *( 13)	0.00	0.00	0.00	9.84	22.41	39.36	2.14	11.17	62.15	60.50	0.18	6.29
16	0.5 * (1+k) *In		k = 0.8	0.00	0.00	0.00	8.86	20.17	35.42	1.92	10.05	55.93	54.45	0.16	5.66
17	k*V* (n-1)		Vn = 145 mm	116.00	92.80	74.24	59.39	54.60	59.82	76.19	62.49	58.04	91.18	116.50	93.33
18	Volume Penyimpanan (Vn)		16 + 17	116.00	92.80	74.24	68.25	74.77	95.24	78.12	72.54	113.97	145.63	116.66	98.99
19	K*V* (n-1) Lanjutan			79.19	63.36	50.68	40.55	39.52	47.76	66.55	54.77	51.86	86.24	112.55	90.17
20	Vn		16+19	79.19	63.36	50.68	49.41	59.70	83.18	68.47	64.83	107.79	140.69	112.71	95.83
21	K*V* (n-1) Lanjutan			76.67	61.33	49.07	39.25	38.49	46.93	65.88	54.24	51.44	85.90	112.28	89.95
22	Vn		16+21	76.67	61.33	49.07	48.11	58.66	82.35	67.81	64.30	107.37	140.35	112.44	95.61
23	K*V* (n-1) Lanjutan			76.49	61.33	49.07	39.25	38.49	46.93	65.88	54.24	51.44	85.90	112.28	89.95
24	Vn		16+23	76.49	61.33	49.07	48.11	58.66	82.35	67.81	64.30	107.37	140.35	112.44	95.61
25	Perubahan Volume Air (DVn)		Vn - V n-1	-19.12	-15.16	-12.27	-0.96	10.55	23.69	-14.55	-3.51	43.07	32.98	-27.91	-16.83
26	Aliran Dasar / Base Flow (BF)		15 - 25	19.12	15.16	12.27	10.80	11.86	15.67	16.68	14.68	19.07	27.52	28.09	23.12
27	Aliran Langsung Direct Run Off (DR)		13 - 15	0.00	0.00	0.00	9.84	22.41	39.36	2.14	11.17	62.15	60.50	0.18	6.29
28	Aliran ( R )		18+19	19.12	15.16	12.27	20.64	34.28	55.03	18.82	25.85	81.22	88.02	28.27	29.41
<b>v</b>	<b>Debit Aliran Sungai</b>														
29	Luas DAS			207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01
30	Debit Aliran Sungai	m^3/sec	29 x 30	3.05	2.42	1.96	3.30	5.48	8.79	3.01	4.13	12.97	14.06	4.52	4.70
31	Debit Aliran		10^6m3/hari	0.26	0.21	0.17	0.28	0.47	0.76	0.26	0.36	1.12	1.21	0.39	0.41
			<b>10^6m3/bulan</b>	<b>3.96</b>	<b>3.14</b>	<b>2.54</b>	<b>4.27</b>	<b>7.10</b>	<b>11.39</b>	<b>3.90</b>	<b>5.35</b>	<b>16.81</b>	<b>18.22</b>	<b>5.85</b>	<b>6.09</b>

Sumber: Hasil Perhitungan

**Tabel B.17 Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan metode F.J.Mock Tahun 2008 Periode II**

No	Uraian	Satuan	Keterangan	Jan	Feb	mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des
<b>i</b>	<b>Data Hujan</b>														
1	Hujan Bulanan (P)	mm	Perhitungan Poligon	0.35	0.00	8.24	10.59	54.70	247.08	131.07	217.53	32.29	132.82	24.41	5.24
2	Hari Hujan bulanan rata rata (h)	hari	Data	5	3	8	8	10	11	13	14	13	13	12	14
3	Jumlah Hari			16	14	16	15	16	15	16	16	15	16	15	16
<b>ii</b>	<b>Evapotranspirasi Terbatas (Et)</b>														
3	Evapotranspirasi (Eto)	mm	Perhitungan	15.82	27.45	35.89	39.57	48.21	42.91	41.61	36.47	32.08	24.04	17.41	13.00
4	Lahan terbuka	%	data	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
5	m/20 * (18-h)	%		26	30	20	20	16	14	10	8	10	10	12	8
6	E= (Eto * (m/20*(18-h))	mm		4.11	8.23	7.18	7.91	7.71	6.01	4.16	2.92	3.21	2.40	2.09	1.04
7	Et = (Eto) - E	mm		11.71	19.21	28.71	31.65	40.50	36.90	37.45	33.55	28.87	21.64	15.32	11.96
<b>iii</b>	<b>Keeseimbangan Air</b>														
9	Ds = P - Et			-11.36	-19.21	-20.47	-21.06	14.20	210.18	93.62	183.98	3.42	111.19	9.09	-6.72
10	Kapasitas Kelembapan Tanah (SMC)			188.64	180.79	179.53	158.47	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200	200.00	193.28
11	Tampungan kelembapan Tanah Awal			200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
12	Tampungan Tanah (SS)			11.36	19.21	20.47	41.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.72
13	Kelebihan Air (WS)			0.00	0.00	0.00	20.47	14.20	210.18	93.62	183.98	3.42	111.19	9.09	0.00
<b>iv</b>	<b>Aliran dan Penyimpanan Air Tanah</b>														
14	Koefisien Infiltrasi			0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
15	Infiltrasi (I)		(8*i) I = 14 *( 13)	0.00	0.00	0.00	10.24	7.10	105.09	46.81	91.99	1.71	55.59	4.55	0.00
16	0.5 * (1+k) *In		k = 0.8	0.00	0.00	0.00	9.21	6.39	94.58	42.13	82.79	1.54	50.03	4.09	0.00
17	k*V* (n-1)		Vn = 145 mm	116.00	92.80	74.24	59.39	54.88	49.02	114.88	125.61	166.72	134.61	147.71	121.44
18	Volume Penyimpanan (Vn)		16 + 17	116.00	92.80	74.24	68.60	61.27	143.60	157.01	208.40	168.26	184.64	151.80	121.44
19	K*V* (n-1) Lanjutan			97.15	77.72	62.18	49.74	47.16	42.84	109.94	121.65	163.56	132.08	145.69	119.82
20	Vn		16+19	97.15	77.72	62.18	58.95	53.55	137.42	152.07	204.45	165.09	182.11	149.78	119.82
21	K*V* (n-1) Lanjutan			95.86	76.69	61.35	49.08	46.63	42.42	109.60	121.38	163.34	131.90	145.55	119.71
22	Vn		16+21	95.86	76.69	61.35	58.29	53.02	137.00	151.73	204.18	164.88	181.94	149.64	119.71
23	K*V* (n-1) Lanjutan			95.77	76.69	61.35	49.08	46.63	42.42	109.60	121.38	163.34	131.90	145.55	119.71
24	Vn		16+23	95.77	76.69	61.35	58.29	53.02	137.00	151.73	204.18	164.88	181.94	149.64	119.71
25	Perubahan Volume Air (DVn)		Vn - V n-1	-23.94	-19.08	-15.34	-3.06	-5.27	83.98	14.73	52.45	-39.30	17.06	-32.30	-29.93
26	Aliran Dasar / Base Flow (BF)		15 - 25	23.94	19.08	15.34	13.29	12.37	21.11	32.08	39.54	41.01	38.53	36.84	29.93
27	Aliran Langsung Direct Run Off (DR)		13 - 15	0.00	0.00	0.00	10.24	7.10	105.09	46.81	91.99	1.71	55.59	4.55	0.00
28	Aliran ( R )		18+19	23.94	19.08	15.34	23.53	19.47	126.20	78.89	131.54	42.71	94.13	41.39	29.93
<b>v</b>	<b>Debit Aliran Sungai</b>														
29	Luas DAS			207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01
30	Debit Aliran Sungai	m^3/sec	29 x 30	3.59	3.27	2.30	3.76	2.92	20.16	11.81	19.70	6.82	14.10	6.61	4.48
31	Debit Aliran		10^6m3/hari	0.31	0.28	0.20	0.32	0.25	1.74	1.02	1.70	0.59	1.22	0.57	0.39
			<b>10^6m3/bulan</b>	<b>4.96</b>	<b>3.95</b>	<b>3.17</b>	<b>4.87</b>	<b>4.03</b>	<b>26.13</b>	<b>16.33</b>	<b>27.23</b>	<b>8.84</b>	<b>19.49</b>	<b>8.57</b>	<b>6.20</b>

Sumber: Hasil Perhitungan

**Tabel B.18 Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan metode F.J.Mock Tahun 2009 Periode I**

No	Uraian	Satuan	Keterangan	Jan	Feb	mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des
<b>i</b>	<b>Data Hujan</b>														
1	Hujan Bulanan (P)	mm	Perhitungan Poligon	356.08	9.77	345.72	89.22	279.95	72.16	32.66	83.59	177.67	116.12	186.45	379.35
2	Hari Hujan bulanan rata rata (h)	hari	Data	12	5	9	11	15	6	10	8	10	14	11	9
3	Jumlah Hari			15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
<b>ii</b>	<b>Evapotranspirasi Terbatas (Et)</b>														
4	Evapotranspirasi (Eto)	mm	Perhitungan	18.94	27.89	33.81	46.43	42.68	52.62	52.25	38.44	31.59	25.98	17.05	14.33
5	Lahan terbuka	%	data	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
6	m/20 * (18-h)	%		12	26	18	14	6	24	16	20	16	8	14	18
7	E= (Eto * (m/20*(18-h))	mm		2.27	7.25	6.09	6.50	2.56	12.63	8.36	7.69	5.05	2.08	2.39	2.58
8	Et = (Eto) - E	mm		16.67	20.64	27.72	39.93	40.12	39.99	43.89	30.76	26.54	23.90	14.67	11.75
<b>iii</b>	<b>Keeseimbangan Air</b>														
9	Ds = P - Et			339.41	-10.87	318.00	49.29	239.84	32.17	-11.24	52.83	151.14	92.21	171.78	367.60
10	Kapasitas Kelembaban Tanah (SMC)			200.00	189.13	200.00	200.00	200.00	200.00	188.76	200.00	200	200	200	200.00
11	Tampungan kelembaban Tanah Awal			200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
12	Tampungan Tanah (SS)			0.00	10.87	0.00	0.00	0.00	0.00	11.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	Kelebihan Air (WS)			339.41	0.00	318.00	49.29	239.84	32.17	0.00	52.83	151.14	92.21	171.78	367.60
<b>iv</b>	<b>Aliran dan Penyimpanan Air Tanah</b>														
14	Koefisien Infiltrasi			0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
15	Infiltrasi (I)		(8*i) I = 14 *( 13)	169.70	0.00	159.00	24.65	119.92	16.09	0.00	26.42	75.57	46.11	85.89	183.80
16	0.5 * (1+k) *In		k = 0.8	152.73	0.00	143.10	22.18	107.93	14.48	0.00	23.77	68.01	41.50	77.30	165.42
17	k*V* (n-1)		Vn = 145 mm	116.00	214.99	171.99	252.07	219.40	261.86	221.07	176.86	160.51	182.81	179.45	205.40
18	Volume Penyimpanan (Vn)		16 + 17	268.73	214.99	315.09	274.25	327.33	276.34	221.07	200.63	228.52	224.31	256.75	370.82
19	K*V* (n-1) Lanjutan			296.65	359.51	287.61	344.57	293.40	321.06	268.43	214.74	190.81	207.06	198.85	220.92
20	Vn		16+19	449.39	359.51	430.71	366.75	401.33	335.54	268.43	238.52	258.83	248.56	276.15	386.34
21	K*V* (n-1) Lanjutan			309.07	369.44	295.55	350.92	298.48	325.13	271.68	217.35	192.90	208.73	200.18	221.98
22	Vn		16+21	461.80	369.44	438.65	373.10	406.41	339.61	271.68	241.12	260.91	250.22	277.48	387.40
23	K*V* (n-1) Lanjutan			309.92	369.44	295.55	350.92	298.48	325.13	271.68	217.35	192.90	208.73	200.18	221.98
24	Vn		16+23	462.66	369.44	438.65	373.10	406.41	339.61	271.68	241.12	260.91	250.22	277.48	387.40
25	Perubahan Volume Air (DVn)		Vn - V n-1	75.25	-93.21	69.21	-65.55	33.31	-66.80	-67.92	-30.56	19.79	-10.69	27.26	109.92
26	Aliran Dasar / Base Flow (BF)		15 - 25	94.45	93.21	89.79	90.20	86.61	82.89	67.92	56.98	55.78	56.79	58.63	73.88
27	Aliran Langsung Direct Run Off (DR)		13 - 15	169.70	0.00	159.00	24.65	119.92	16.09	0.00	26.42	75.57	46.11	85.89	183.80
28	Aliran ( R )		18+19	264.15	93.21	248.79	114.84	206.53	98.98	67.92	83.39	131.35	102.90	144.52	257.68
<b>v</b>	<b>Debit Aliran Sungai</b>														
29	Luas DAS			207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01
30	Debit Aliran Sungai	m <sup>3</sup> /sec	29 x 30	42.19	14.89	39.74	18.34	32.99	15.81	10.85	13.32	20.98	16.44	23.08	41.16
31	Debit Aliran		10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /hari	3.65	1.29	3.43	1.58	2.85	1.37	0.94	1.15	1.81	1.42	1.99	3.56
			<b>10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>/bulan</b>	<b>54.68</b>	<b>19.30</b>	<b>51.50</b>	<b>23.77</b>	<b>42.75</b>	<b>20.49</b>	<b>14.06</b>	<b>17.26</b>	<b>27.19</b>	<b>21.30</b>	<b>29.92</b>	<b>53.34</b>

Sumber: Hasil Perhitungan

**Tabel B.19 Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan metode F.J.Mock Tahun 2009 Periode II**

No	Uraian	Satuan	Keterangan	Jan	Feb	mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des
<b>i</b>	<b>Data Hujan</b>														
1	Hujan Bulanan (P)	mm	Perhitungan Poligon	109.56	6.88	168.37	155.05	118.10	52.44	77.87	84.70	96.45	127.33	92.13	64.73
2	Hari Hujan bulanan rata rata (h)	hari	Data	9	7	13	10	9	7	8	14	14	13	12	12
3	Jumlah Hari			16	14	16	15	16	15	16	16	15	16	15	16
<b>ii</b>	<b>Evapotranspirasi Terbatas (Et)</b>														
4	Evapotranspirasi (Eto)	mm	Perhitungan	18.94	27.89	33.81	46.43	42.68	52.62	52.25	38.44	31.59	25.98	17.05	14.33
5	Lahan terbuka	%	data	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
6	m/20 * (18-h)	%		18	22	10	16	18	22	20	8	8	10	12	12
7	E= (Eto * (m/20*(18-h))	mm		3.41	6.14	3.38	7.43	7.68	11.58	10.45	3.08	2.53	2.60	2.05	1.72
8	Et = (Eto) - E	mm		15.53	21.76	30.43	39.00	35.00	41.04	41.80	35.37	29.06	23.38	15.01	12.61
<b>iii</b>	<b>Keeseimbangan Air</b>														
9	Ds = P - Et			94.03	-14.87	137.94	116.06	83.10	11.39	36.07	49.33	67.38	103.95	77.12	52.12
10	Kapasitas Kelembapan Tanah (SMC)			200.00	185.13	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200	200	200	200.00
11	Tampungan kelembaban Tanah Awal			200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
12	Tampungan Tanah (SS)			0.00	14.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	Kelebihan Air (WS)			94.03	0.00	137.94	116.06	83.10	11.39	36.07	49.33	67.38	103.95	77.12	52.12
<b>iv</b>	<b>Aliran dan Penyimpanan Air Tanah</b>														
14	Koefisien Infiltrasi			0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
15	Infiltrasi (I)		(8*i) I = 14 *( 13)	47.01	0.00	68.97	58.03	41.55	5.70	18.03	24.66	33.69	51.97	38.56	26.06
16	0.5 * (1+k) *In		k = 0.8	42.31	0.00	62.07	52.23	37.40	5.13	16.23	22.20	30.32	46.78	34.71	23.45
17	k*V* (n-1)		Vn = 145 mm	116.00	126.65	101.32	130.71	146.35	147.00	121.70	110.34	106.03	109.08	124.69	127.52
18	Volume Penyimpanan (Vn)		16 + 17	158.31	126.65	163.39	182.94	183.75	152.12	137.93	132.54	136.36	155.86	159.39	150.97
19	K*V* (n-1) Lanjutan			120.78	130.47	104.38	133.16	148.31	148.56	122.95	111.34	106.83	109.73	125.20	127.93
20	Vn		16+19	163.09	130.47	166.45	185.38	185.70	153.69	139.18	133.54	137.16	156.50	159.91	151.38
21	K*V* (n-1) Lanjutan			121.10	130.73	104.59	133.33	148.44	148.67	123.04	111.41	106.89	109.77	125.24	127.95
22	Vn		16+21	163.42	130.73	166.66	185.55	185.84	153.80	139.27	133.61	137.21	156.55	159.94	151.41
23	K*V* (n-1) Lanjutan			121.13	130.73	104.59	133.33	148.44	148.67	123.04	111.41	106.89	109.77	125.24	127.95
24	Vn		16+23	163.44	130.73	166.66	185.55	185.84	153.80	139.27	133.61	137.21	156.55	159.94	151.41
25	Perubahan Volume Air (DVn)		Vn - V n-1	12.03	-32.71	35.93	18.89	0.28	-32.04	-14.53	-5.66	3.60	19.33	3.40	-8.53
26	Aliran Dasar / Base Flow (BF)		15 - 25	34.98	32.71	33.04	39.13	41.27	37.74	32.56	30.32	30.09	32.64	35.17	34.59
27	Aliran Langsung Direct Run Off (DR)		13 - 15	47.01	0.00	68.97	58.03	41.55	5.70	18.03	24.66	33.69	51.97	38.56	26.06
28	Aliran ( R )		18+19	82.00	32.71	102.01	97.16	82.82	43.43	50.60	54.98	63.78	84.61	73.73	60.66
<b>v</b>	<b>Debit Aliran Sungai</b>														
29	Luas DAS			207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01
30	Debit Aliran Sungai	m <sup>3</sup> /sec	29 x 30	12.28	5.60	15.28	15.52	12.40	6.94	7.58	8.23	10.19	12.67	11.78	9.08
31	Debit Aliran		10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /hari	1.06	0.48	1.32	1.34	1.07	0.60	0.65	0.71	0.88	1.09	1.02	0.78
			<b>10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>/bulan</b>	<b>16.97</b>	<b>6.77</b>	<b>21.12</b>	<b>20.11</b>	<b>17.14</b>	<b>8.99</b>	<b>10.47</b>	<b>11.38</b>	<b>13.20</b>	<b>17.52</b>	<b>15.26</b>	<b>12.56</b>

Sumber: Hasil Perhitungan

**Tabel B.20 Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan metode F.J.Mock Tahun 2010 Periode I**

No	Uraian	Satuan	Keterangan	Jan	Feb	mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des
<b>i</b>	<b>Data Hujan</b>														
1	Hujan Bulanan (P)	mm	Perhitungan Poligon	122.66	1.98	41.90	71.73	80.68	108.41	139.83	76.89	33.83	155.37	97.55	171.12
2	Hari Hujan bulanan rata rata (h)	hari	Data	8	2	7	6	6	13	11	14	11	10	12	14
3	Jumlah Hari			15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
<b>ii</b>	<b>Evapotranspirasi Terbatas (Et)</b>														
3	Evapotranspirasi (Eto)	mm	Perhitungan	17.60	27.65	40.04	46.94	51.45	48.12	50.19	44.38	32.78	31.31	18.68	13.81
5	Lahan terbuka	%		40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
6	m/20 * (18-h)	%		20	32	22	24	24	10	14	8	14	16	12	8
7	E= (Eto * (m/20*(18-h))	mm		3.52	8.85	8.81	11.27	12.35	4.81	7.03	3.55	4.59	5.01	2.24	1.10
8	Et = (Eto) - E	mm	4.-.7	14.08	18.80	31.23	35.68	39.10	43.31	43.16	40.83	28.19	26.30	16.44	12.71
<b>iii</b>	<b>Keeseimbangan Air</b>														
9	Ds = P - Et		1.-.8	108.57	-16.82	10.67	36.05	41.58	65.10	96.66	36.06	5.65	129.07	81.12	158.42
10	Kapasitas Kelembapan Tanah (SMC)		mm/15 hari	200	183.18	200.00	200.00	200.00	200.00	200	200.00	200.00	200	200	200
11	Tampungan kelembaban Tanah Awal (ISMS)			200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
12	Tampungan Tanah (SS)			0	16.821	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Kelebihan Air (WS)		9. + 12	108.57	0.00	10.67	36.05	41.58	65.10	96.66	36.06	5.65	129.07	81.12	158.42
<b>iv</b>	<b>Aliran dan Penyimpanan Air Tanah</b>														
14	Koefisien Infiltrasi			0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
15	Infiltrasi (I)		(8*i) I = 14 *( 13)	54.29	0.00	5.34	18.02	20.79	32.55	48.33	18.03	2.82	64.53	40.56	79.21
16	0.5 * (1+k) *In		k = 0.8	48.86	0.00	4.80	16.22	18.71	29.30	43.50	16.23	2.54	58.08	36.50	71.29
17	k*V* (n-1)		Vn = 145 mm	116.00	131.89	105.51	88.25	83.58	81.83	88.90	105.92	97.72	80.21	110.63	117.71
18	Volume Penyimpanan (Vn)		16 + 17	164.86	131.89	110.31	104.47	102.29	111.13	132.40	122.15	100.26	138.29	147.13	188.99
19	K*V* (n-1) Lanjutan			151.19	160.04	128.03	106.27	97.99	93.36	98.13	113.30	103.62	84.93	114.41	120.73
20	Vn		16+19	200.05	160.04	132.84	122.49	116.70	122.66	141.62	129.53	106.16	143.01	150.91	192.02
21	K*V* (n-1) Lanjutan			153.61	161.98	129.58	107.51	98.98	94.15	98.76	113.81	104.03	85.25	114.67	120.94
22	Vn		16+21	202.47	161.98	134.38	123.73	117.69	123.45	142.26	130.03	106.57	143.33	151.17	192.22
23	K*V* (n-1) Lanjutan			153.78	161.98	129.58	107.51	98.98	94.15	98.76	113.81	104.03	85.25	114.67	120.94
24	Vn		16+23	202.64	161.98	134.38	123.73	117.69	123.45	142.26	130.03	106.57	143.33	151.17	192.22
25	Perubahan Volume Air (DVn)		Vn - V n-1	10.41	-40.66	-27.59	-10.65	-6.04	5.76	18.81	-12.22	-23.47	36.77	7.84	41.05
26	Aliran Dasar / Base Flow (BF)		15 - 25	43.87	40.66	32.93	28.68	26.82	26.79	29.52	30.25	26.29	27.77	32.72	38.15
27	Aliran Langsung Direct Run Off (DR)		13 - 15	54.29	0.00	5.34	18.02	20.79	32.55	48.33	18.03	2.82	64.53	40.56	79.21
28	Aliran ( R )		18+19	98.16	40.66	38.26	46.70	47.61	59.34	77.85	48.29	29.11	92.30	73.28	117.36
<b>v</b>	<b>Debit Aliran Sungai</b>														
29	Luas DAS			207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01
30	Debit Aliran Sungai	m^3/sec	29 x 30	15.68	6.50	6.11	7.46	7.61	9.48	12.44	7.71	4.65	14.74	11.71	18.75
31	Debit Aliran		10^6m3/hari	1.35	0.56	0.53	0.64	0.66	0.82	1.07	0.67	0.40	1.27	1.01	1.62
			<b>10^6m3/bulan</b>	<b>20.32</b>	<b>8.42</b>	<b>7.92</b>	<b>9.67</b>	<b>9.86</b>	<b>12.29</b>	<b>16.12</b>	<b>10.00</b>	<b>6.03</b>	<b>19.11</b>	<b>15.17</b>	<b>24.30</b>

Sumber: Hasil Perhitungan

**Tabel B.21 Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan metode F.J.Mock Tahun 2010 Periode II**

No	Uraian	Satuan	Keterangan	Jan	Feb	mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des
<b>i</b>	<b>Data Hujan</b>														
1	Hujan Bulanan (P)	mm	Perhitungan Poligon	48.87	37.32	141.89	59.27	20.46	113.21	278.89	158.20	116.10	132.52	261.89	193.65
2	Hari Hujan bulanan rata rata (h)	hari	Data	8	7	10	3	12	8	13	10	11	10	12	11
3	Jumlah Hari			16	14	16	15	16	15	16	16	15	16	15	16
<b>ii</b>	<b>Evapotranspirasi Terbatas (Et)</b>														
4	Evapotranspirasi (Eto)	mm	Perhitungan	17.60	27.65	40.04	46.94	51.45	48.12	50.19	44.38	32.78	31.31	18.68	13.81
5	Lahan terbuka	%		40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
6	m/20 * (18-h)	%		20	22	16	30	12	20	10	16	14	16	12	14
7	E= (Eto * (m/20*(18-h))	mm		3.52	6.08	6.41	14.08	6.17	9.62	5.02	7.10	4.59	5.01	2.24	1.93
8	Et = (Eto) - E	mm	4.-.7	14.08	21.57	33.63	32.86	45.28	38.50	45.17	37.28	28.19	26.30	16.44	11.88
<b>iii</b>	<b>Keeseimbangan Air</b>														
9	Ds = P - Et		1.-.8	34.78	15.76	108.26	26.41	-24.82	74.71	233.72	120.92	87.91	106.22	245.46	181.77
10	Kapasitas Kelembapan Tanah (SMC)		mm/15 hari	200	200	200.00	200.00	175.18	200.00	200	200.00	200.00	200	200	200
11	Tampungan kelembaban Tanah Awal (ISMS)			200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
12	Tampungan Tanah (SS)			0	0	0	0	24.819	0	0	0	0	0	0	0
13	Kelebihan Air (WS)		9. + 12	34.78	15.76	108.26	26.41	0.00	74.71	233.72	120.92	87.91	106.22	245.46	181.77
<b>iv</b>	<b>Aliran dan Penyimpanan Air Tanah</b>														
14	Koefisien Infiltrasi			0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
15	Infiltrasi (I)		(8*i) I = 14 *( 13)	17.39	7.88	54.13	13.21	0.00	37.36	116.86	60.46	43.96	53.11	122.73	90.88
16	0.5 * (1+k) *In		k = 0.8	15.65	7.09	48.72	11.89	0.00	33.62	105.17	54.41	39.56	47.80	110.46	81.80
17	k*V* (n-1)		Vn = 145 mm	116.00	105.32	89.93	110.92	98.24	78.59	89.77	155.96	168.30	166.29	171.27	225.38
18	Volume Penyimpanan (Vn)		16 + 17	131.65	112.41	138.65	122.80	98.24	112.21	194.95	210.37	207.86	214.09	281.72	307.17
19	K*V* (n-1) Lanjutan			245.74	209.11	172.96	177.34	151.38	121.11	123.78	183.17	190.06	183.70	185.20	236.52
20	Vn		16+19	261.39	216.20	221.68	189.23	151.38	154.73	228.96	237.58	229.62	231.50	295.66	318.32
21	K*V* (n-1) Lanjutan			254.66	216.25	178.67	181.91	155.04	124.03	126.12	185.04	191.56	184.90	186.16	237.29
22	Vn		16+21	270.31	223.34	227.39	193.79	155.04	157.65	231.29	239.45	231.12	232.70	296.61	319.09
23	K*V* (n-1) Lanjutan			255.27	216.25	178.67	181.91	155.04	124.03	126.12	185.04	191.56	184.90	186.16	237.29
24	Vn		16+23	270.92	223.34	227.39	193.79	155.04	157.65	231.29	239.45	231.12	232.70	296.61	319.09
25	Perubahan Volume Air (DVn)		Vn - V n-1	-48.16	-47.58	4.05	-33.59	-38.76	2.61	73.64	8.16	-8.33	1.58	63.92	22.47
26	Aliran Dasar / Base Flow (BF)		15 - 25	65.56	55.46	50.08	46.80	38.76	34.74	43.22	52.30	52.29	51.54	58.81	68.41
27	Aliran Langsung Direct Run Off (DR)		13 - 15	17.39	7.88	54.13	13.21	0.00	37.36	116.86	60.46	43.96	53.11	122.73	90.88
28	Aliran ( R )		18+19	82.95	63.34	104.21	60.00	38.76	72.10	160.08	112.77	96.24	104.65	181.54	159.29
<b>v</b>	<b>Debit Aliran Sungai</b>														
29	Luas DAS			207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01
30	Debit Aliran Sungai	m^3/sec	29 x 30	12.42	10.84	15.61	9.59	5.80	11.52	23.97	16.89	15.37	15.67	29.00	23.86
31	Debit Aliran		10^6m3/hari	1.07	0.94	1.35	0.83	0.50	1.00	2.07	1.46	1.33	1.35	2.51	2.06
			<b>10^6m3/bulan</b>	<b>17.17</b>	<b>13.11</b>	<b>21.57</b>	<b>12.42</b>	<b>8.02</b>	<b>14.93</b>	<b>33.14</b>	<b>23.35</b>	<b>19.92</b>	<b>21.66</b>	<b>37.58</b>	<b>32.98</b>

*Sumber: Hasil Perhitungan*



**Tabel B.22 Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan metode F.J.Mock Tahun 2011 Periode I**

No	Uraian	Satuan	Keterangan	Jan	Feb	mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des
<b>i</b>	<b>Data Hujan</b>														
1	Hujan Bulanan (P)	mm	Perhitungan Poligon	113.32	10.45	33.94	48.42	20.19	33.50	97.69	64.36	122.42	214.60	155.30	87.68
2	Hari Hujan bulanan rata rata (h)	hari	Data	13	7	11	11	8	11	8	9	9	13	14	10
	Jumlah Hari			15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
<b>ii</b>	<b>Evapotranspirasi Terbatas (Et)</b>														
4	Evapotranspirasi (Eto)	mm	Perhitungan	21.12	23.44	34.24	35.09	47.01	49.24	50.10	37.45	35.29	25.97	19.01	17.90
5	Lahan terbuka	%		40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
6	m/20 * (18-h)	%		10	22	14	14	20	14	20	18	18	10	8	16
7	E= (Eto * (m/20*(18-h))	mm		2.11	5.16	4.79	4.91	9.40	6.89	10.02	6.74	6.35	2.60	1.52	2.86
8	Et = (Eto) - E	mm	4.-.7	19.01	18.28	29.45	30.18	37.61	42.35	40.08	30.71	28.94	23.37	17.49	15.04
<b>iii</b>	<b>Keeseimbangan Air</b>														
9	Ds = P - Et		1.-.8	94.31	-7.83	4.50	18.25	-17.42	-8.85	57.61	33.66	93.48	191.23	137.82	72.64
10	Kapasitas Kelembapan Tanah (SMC)		mm/15 hari	200	192.17	200.00	200.00	182.58	191.15	200	200.00	200.00	200	200	200
11	Tampungan kelembaban Tanah Awal (ISMS)			200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
12	Tampungan Tanah (SS)			0	7.8253	0	0	17.416	8.8474	0	0	0	0	0	0
13	Kelebihan Air (WS)		9. + 12	94.31	0.00	4.50	18.25	0.00	0.00	57.61	33.66	93.48	191.23	137.82	72.64
<b>iv</b>	<b>Aliran dan Penyimpanan Air Tanah</b>														
14	Koefisien Infiltrasi			0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
15	Infiltrasi (I)		(8*i) I = 14 *( 13)	47.15	0.00	2.25	9.12	0.00	0.00	28.81	16.83	46.74	95.61	68.91	36.32
16	0.5 * (1+k) *In		k = 0.8	42.44	0.00	2.02	8.21	0.00	0.00	25.93	15.15	42.07	86.05	62.02	32.69
17	k*V* (n-1)		Vn = 145 mm	116.00	126.75	101.40	82.74	72.76	58.21	46.57	57.99	58.51	80.46	133.21	156.18
18	Volume Penyimpanan (Vn)		16 + 17	158.44	126.75	103.43	90.95	72.76	58.21	72.49	73.14	100.58	166.52	195.23	188.87
19	K*V* (n-1) Lanjutan			151.10	154.83	123.86	100.71	87.14	69.71	55.77	65.35	64.40	85.17	136.98	159.20
20	Vn		16+19	193.54	154.83	125.89	108.92	87.14	69.71	81.69	80.50	106.47	171.23	199.00	191.89
21	K*V* (n-1) Lanjutan			153.51	156.76	125.41	101.94	88.12	70.50	56.40	65.86	64.81	85.50	137.24	159.41
22	Vn		16+21	195.95	156.76	127.43	110.16	88.12	70.50	82.33	81.01	106.87	171.55	199.26	192.09
23	K*V* (n-1) Lanjutan			153.68	156.76	125.41	101.94	88.12	70.50	56.40	65.86	64.81	85.50	137.24	159.41
24	Vn		16+23	196.11	156.76	127.43	110.16	88.12	70.50	82.33	81.01	106.87	171.55	199.26	192.09
25	Perubahan Volume Air (DVn)		Vn - V n-1	4.02	-39.36	-29.33	-17.28	-22.03	-17.62	11.83	-1.32	25.87	64.68	27.71	-7.16
26	Aliran Dasar / Base Flow (BF)		15 - 25	43.13	39.36	31.58	26.40	22.03	17.62	16.98	18.15	20.88	30.94	41.20	43.48
27	Aliran Langsung Direct Run Off (DR)		13 - 15	47.15	0.00	2.25	9.12	0.00	0.00	28.81	16.83	46.74	95.61	68.91	36.32
28	Aliran ( R )		18+19	90.29	39.36	33.83	35.52	22.03	17.62	45.79	34.98	67.62	126.55	110.11	79.80
<b>v</b>	<b>Debit Aliran Sungai</b>														
29	Luas DAS			207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01
30	Debit Aliran Sungai	m^3/sec	29 x 30	14.42	6.29	5.40	5.67	3.52	2.82	7.31	5.59	10.80	20.22	17.59	12.75
31	Debit Aliran		10^6m3/hari	1.25	0.54	0.47	0.49	0.30	0.24	0.63	0.48	0.93	1.75	1.52	1.10
			<b>10^6m3/bulan</b>	<b>18.69</b>	<b>8.15</b>	<b>7.00</b>	<b>7.35</b>	<b>4.56</b>	<b>3.65</b>	<b>9.48</b>	<b>7.24</b>	<b>14.00</b>	<b>26.20</b>	<b>22.80</b>	<b>16.52</b>

Sumber: Hasil Perhitungan

**Tabel B.23 Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan metode F.J.Mock Tahun 2011 Periode II**

No	Uraian	Satuan	Keterangan	Jan	Feb	mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des
<b>i</b>	<b>Data Hujan</b>														
1	Hujan Bulanan (P)	mm	Perhitungan Poligon	93.75	105.39	107.13	98.49	81.70	121.71	80.92	186.46	179.86	148.01	249.94	98.01
2	Hari Hujan bulanan rata rata (h)	hari	Data	8	3	14	10	12	11	9	15	12	13	10	13
3	Jumlah Hari			16	14	16	15	16	15	16	16	15	16	15	16
<b>ii</b>	<b>Evapotranspirasi Terbatas (Et)</b>														
4	Evapotranspirasi (Eto)	mm	Perhitungan	19.65	31.70	44.63	43.11	45.41	65.92	56.08	51.07	37.13	27.34	22.54	15.44
5	Lahan terbuka	%		40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
6	m/20 * (18-h)	%		20	30	8	16	12	14	18	6	12	10	16	10
7	E= (Eto * (m/20*(18-h))	mm		3.93	9.51	3.57	6.90	5.45	9.23	10.09	3.06	4.46	2.73	3.61	1.54
8	Et = (Eto) - E	mm	4.-.7	15.72	22.19	41.06	36.21	39.96	56.69	45.99	48.00	32.67	24.61	18.93	13.89
<b>iii</b>	<b>Keeseimbangan Air</b>														
9	Ds = P - Et		1.-.8	78.03	83.20	66.07	62.27	41.75	65.02	34.93	138.45	147.19	123.40	231.00	84.12
10	Kapasitas Kelembapan Tanah (SMC)		mm/15 hari	200	200	200.00	200.00	200.00	200.00	200	200.00	200.00	200	200	200
11	Tampungan kelembaban Tanah Awal (ISMS)			200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
12	Tampungan Tanah (SS)			0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0	0
13	Kelebihan Air (WS)		9. + 12	78.03	83.20	66.07	62.27	41.75	65.02	34.93	138.45	147.19	123.40	231.00	84.12
<b>iv</b>	<b>Aliran dan Penyimpanan Air Tanah</b>														
14	Koefisien Infiltrasi			0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
15	Infiltrasi (I)		(8*i) I = 14 *( 13)	39.01	41.60	33.03	31.14	20.87	32.51	17.46	69.23	73.59	61.70	115.50	42.06
16	0.5 * (1+k) *In		k = 0.8	35.11	37.44	29.73	28.02	18.79	29.26	15.72	62.30	66.23	55.53	103.95	37.85
17	k*V* (n-1)		Vn = 145 mm	116.00	120.89	126.66	125.11	122.51	113.04	113.84	103.64	132.76	159.19	171.78	220.58
18	Volume Penyimpanan (Vn)		16 + 17	151.11	158.33	156.39	153.14	141.29	142.30	129.55	165.95	198.99	214.72	275.73	258.44
19	K*V* (n-1) Lanjutan			206.75	193.49	184.74	171.58	159.68	142.77	137.63	122.67	147.98	171.37	181.52	228.38
20	Vn		16+19	241.86	230.93	214.47	199.60	178.47	172.03	153.34	184.98	214.22	226.90	285.47	266.23
21	K*V* (n-1) Lanjutan			212.99	198.48	188.73	174.77	162.24	144.82	139.26	123.98	149.03	172.21	182.19	228.92
22	Vn		16+21	248.10	235.92	218.46	202.79	181.02	174.08	154.98	186.29	215.26	227.74	286.14	266.77
23	K*V* (n-1) Lanjutan			213.41	198.48	188.73	174.77	162.24	144.82	139.26	123.98	149.03	172.21	182.19	228.92
24	Vn		16+23	248.53	235.92	218.46	202.79	181.02	174.08	154.98	186.29	215.26	227.74	286.14	266.77
25	Perubahan Volume Air (DVn)		Vn - V n-1	-18.24	-12.61	-17.45	-15.67	-21.77	-6.94	-19.10	31.31	28.98	12.48	58.40	-19.38
26	Aliran Dasar / Base Flow (BF)		15 - 25	57.26	54.21	50.49	46.81	42.65	39.46	36.56	37.92	44.62	49.22	57.10	61.43
27	Aliran Langsung Direct Run Off (DR)		13 - 15	39.01	41.60	33.03	31.14	20.87	32.51	17.46	69.23	73.59	61.70	115.50	42.06
28	Aliran ( R )		18+19	96.27	95.81	83.52	77.94	63.52	71.97	54.03	107.14	118.21	110.92	172.60	103.49
<b>v</b>	<b>Debit Aliran Sungai</b>														
29	Luas DAS			207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01
30	Debit Aliran Sungai	m^3/sec	29 x 30	14.42	16.40	12.51	12.45	9.51	11.50	8.09	16.05	18.88	16.61	27.57	15.50
31	Debit Aliran		10^6m3/hari	1.25	1.42	1.08	1.08	0.82	0.99	0.70	1.39	1.63	1.44	2.38	1.34
			<b>10^6m3/bulan</b>	<b>19.93</b>	<b>19.83</b>	<b>17.29</b>	<b>16.14</b>	<b>13.15</b>	<b>14.90</b>	<b>11.18</b>	<b>22.18</b>	<b>24.47</b>	<b>22.96</b>	<b>35.73</b>	<b>21.43</b>

Sumber: Hasil Perhitungan

**Tabel B.24 Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan metode F.J.Mock Tahun 2012 Periode I**

No	Uraian	Satuan	Keterangan	Jan	Feb	mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des
<b>i</b>	<b>Data Hujan</b>														
1	Hujan Bulanan (P)	mm	Perhitungan Poligon	39.78	89.69	182.33	213.32	124.72	45.30	138.02	86.25	168.65	270.30	192.79	271.12
2	Hari Hujan bulanan rata rata (h)	hari	Data	6	9	10	13	14	7	8	10	6	13	6	5
3	Jumlah Hari			15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
<b>ii</b>	<b>Evapotranspirasi Terbatas (Et)</b>														
4	Evapotranspirasi (Eto)	mm	Perhitungan	19.65	31.70	44.63	43.11	45.41	65.92	56.08	51.07	37.13	27.34	22.54	15.44
5	Lahan terbuka	%		40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
6	m/20 * (18-h)	%		24	18	16	10	8	22	20	16	24	10	24	26
7	E= (Eto * (m/20*(18-h))	mm		4.72	5.71	7.14	4.31	3.63	14.50	11.22	8.17	8.91	2.73	5.41	4.01
8	Et = (Eto) - E	mm	4.-7	14.93	25.99	37.49	38.80	41.78	51.42	44.86	42.90	28.22	24.61	17.13	11.42
<b>iii</b>	<b>Keeseimbangan Air</b>														
9	Ds = P - Et		1.-8	24.85	63.70	144.84	174.52	82.94	-6.11	93.15	43.35	140.44	245.69	175.65	259.70
10	Kapasitas Kelembapan Tanah (SMC)		mm/15 hari	200	200	200.00	200.00	200.00	193.89	200	200.00	200.00	200	200	200
11	Tampungan kelembaban Tanah Awal (ISMS)			200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
12	Tampungan Tanah (SS)			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	Kelebihan Air (WS)		9. + 12	24.85	63.70	144.84	174.52	82.94	0.00	93.15	43.35	140.44	245.69	175.65	259.70
<b>iv</b>	<b>Aliran dan Penyimpanan Air Tanah</b>														
14	Koefisien Infiltrasi			0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
15	Infiltrasi (I)		(8*i) I = 14 *( 13)	12.42	31.85	72.42	87.26	41.47	0.00	46.58	21.68	70.22	122.85	87.83	129.85
16	0.5 * (1+k) *In		k = 0.8	11.18	28.66	65.18	78.53	37.32	0.00	41.92	19.51	63.20	110.56	79.04	116.87
17	k*V* (n-1)		Vn = 145 mm	116.00	101.74	104.33	135.60	171.31	166.91	133.53	140.35	127.89	152.87	210.75	231.83
18	Volume Penyimpanan (Vn)		16 + 17	127.18	130.41	169.51	214.14	208.63	166.91	175.44	159.86	191.09	263.43	289.79	348.70
19	K*V* (n-1) Lanjutan			278.96	232.11	208.62	219.04	238.06	220.30	176.24	174.53	155.23	174.74	228.24	245.83
20	Vn		16+19	290.14	260.77	273.80	297.57	275.38	220.30	218.16	194.04	218.43	285.30	307.29	362.70
21	K*V* (n-1) Lanjutan			290.16	241.07	215.79	224.77	242.64	223.97	179.18	176.88	157.11	176.25	229.45	246.79
22	Vn		16+21	301.34	269.73	280.97	303.31	279.97	223.97	221.10	196.39	220.31	286.81	308.49	363.66
23	K*V* (n-1) Lanjutan			290.93	241.07	215.79	224.77	242.64	223.97	179.18	176.88	157.11	176.25	229.45	246.79
24	Vn		16+23	302.11	269.73	280.97	303.31	279.97	223.97	221.10	196.39	220.31	286.81	308.49	363.66
25	Perubahan Volume Air (DVn)		Vn - V n-1	-61.55	-32.37	11.23	22.34	-23.34	-55.99	-2.88	-24.71	23.92	66.50	21.68	55.17
26	Aliran Dasar / Base Flow (BF)		15 - 25	73.97	64.22	61.19	64.92	64.81	55.99	49.45	46.39	46.30	56.35	66.14	74.68
27	Aliran Langsung Direct Run Off (DR)		13 - 15	12.42	31.85	72.42	87.26	41.47	0.00	46.58	21.68	70.22	122.85	87.83	129.85
28	Aliran ( R )		18+19	86.40	96.07	133.61	152.18	106.28	55.99	96.03	68.06	116.52	179.19	153.97	204.53
<b>v</b>	<b>Debit Aliran Sungai</b>														
29	Luas DAS			207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01
30	Debit Aliran Sungai	m^3/sec	29 x 30	13.80	15.35	21.34	24.31	16.98	8.94	15.34	10.87	18.61	28.62	24.60	32.67
31	Debit Aliran		10^6m3/hari	1.19	1.33	1.84	2.10	1.47	0.77	1.33	0.94	1.61	2.47	2.13	2.82
			<b>10^6m3/bulan</b>	<b>17.89</b>	<b>19.89</b>	<b>27.66</b>	<b>31.50</b>	<b>22.00</b>	<b>11.59</b>	<b>19.88</b>	<b>14.09</b>	<b>24.12</b>	<b>37.10</b>	<b>31.88</b>	<b>42.34</b>

Sumber: Hasil Perhitungan

**Tabel B.25 Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan metode F.J.Mock Tahun 2012 Periode II**

No	Uraian	Satuan	Keterangan	Jan	Feb	mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des
<b>i</b>	<b>Data Hujan</b>														
1	Hujan Bulanan (P)	mm	Perhitungan Poligon	93.75	105.39	107.13	98.49	81.70	121.71	80.92	186.46	179.86	148.01	249.94	98.01
2	Hari Hujan bulanan rata rata (h)	hari	Data	6	9	10	13	14	7	8	10	6	13	6	5
3	Jumlah Hari			16	14	16	15	16	15	16	16	15	16	15	16
<b>ii</b>	<b>Evapotranspirasi Terbatas (Et)</b>														
4	Evapotranspirasi (Eto)	mm	Perhitungan	19.65	31.70	44.63	43.11	45.41	65.92	56.08	51.07	37.13	27.34	22.54	15.44
5	Lahan terbuka	%		40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
6	m/20 * (18-h)	%		24	18	16	10	8	22	20	16	24	10	24	26
7	E= (Eto * (m/20*(18-h))	mm		4.72	5.71	7.14	4.31	3.63	14.50	11.22	8.17	8.91	2.73	5.41	4.01
8	Et = (Eto) - E	mm	4.-7	14.93	25.99	37.49	38.80	41.78	51.42	44.86	42.90	28.22	24.61	17.13	11.42
<b>iii</b>	<b>Keeseimbangan Air</b>														
9	Ds = P - Et		1.-8	78.81	79.39	69.64	59.68	39.93	70.29	36.05	143.56	151.64	123.40	232.81	86.59
10	Kapasitas Kelembapan Tanah (SMC)		mm/15 hari	200	200	269.64	259.68	239.93	270.29	200	343.56	351.64	200	200	200
11	Tampungan kelembaban Tanah Awal (ISMS)			200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
12	Tampungan Tanah (SS)			0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0	0
13	Kelebihan Air (WS)		9. + 12	78.81	79.39	69.64	59.68	39.93	70.29	36.05	143.56	151.64	123.40	232.81	86.59
<b>iv</b>	<b>Aliran dan Penyimpanan Air Tanah</b>														
14	Koefisien Infiltrasi			0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
15	Infiltrasi (I)		(8*i) I = 14 *( 13)	39.41	39.70	34.82	29.84	19.96	35.15	18.03	71.78	75.82	61.70	116.40	43.29
16	0.5 * (1+k) *In		k = 0.8	35.47	35.73	31.34	26.86	17.97	31.63	16.22	64.60	68.24	55.53	104.76	38.96
17	k*V* (n-1)		Vn = 145 mm	116.00	121.17	125.52	125.49	121.87	111.87	114.81	104.82	135.54	163.02	174.84	223.68
18	Volume Penyimpanan (Vn)		16 + 17	151.47	156.90	156.86	152.34	139.84	143.51	131.03	169.42	203.78	218.55	279.61	262.65
19	K*V* (n-1) Lanjutan			210.12	196.47	185.76	173.67	160.43	142.72	139.48	124.56	151.33	175.66	184.95	231.77
20	Vn		16+19	245.58	232.20	217.09	200.53	178.39	174.35	155.70	189.16	219.57	231.19	289.71	270.73
21	K*V* (n-1) Lanjutan			216.59	201.64	189.90	176.99	163.08	144.83	141.17	125.92	152.41	176.52	185.64	232.32
22	Vn		16+21	252.05	237.37	221.23	203.84	181.04	176.47	157.40	190.52	220.65	232.05	290.41	271.29
23	K*V* (n-1) Lanjutan			217.03	201.64	189.90	176.99	163.08	144.83	141.17	125.92	152.41	176.52	185.64	232.32
24	Vn		16+23	252.50	237.37	221.23	203.84	181.04	176.47	157.40	190.52	220.65	232.05	290.41	271.29
25	Perubahan Volume Air (DVn)		Vn - V n-1	-18.79	-15.13	-16.14	-17.39	-22.80	-4.58	-19.07	33.12	30.14	11.40	58.35	-19.12
26	Aliran Dasar / Base Flow (BF)		15 - 25	58.20	54.82	50.96	47.23	42.77	39.72	37.10	38.66	45.69	50.30	58.05	62.41
27	Aliran Langsung Direct Run Off (DR)		13 - 15	39.41	39.70	34.82	29.84	19.96	35.15	18.03	71.78	75.82	61.70	116.40	43.29
28	Aliran ( R )		18+19	97.60	94.52	85.77	77.07	62.73	74.87	55.12	110.44	121.51	112.00	174.45	105.70
<b>v</b>	<b>Debit Aliran Sungai</b>														
29	Luas DAS			207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01
30	Debit Aliran Sungai	m^3/sec	29 x 30	14.62	16.18	12.85	12.31	9.39	11.96	8.25	16.54	19.41	16.77	27.87	15.83
31	Debit Aliran		10^6m3/hari	1.26	1.40	1.11	1.06	0.81	1.03	0.71	1.43	1.68	1.45	2.41	1.37
			<b>10^6m3/bulan</b>	<b>20.21</b>	<b>19.57</b>	<b>17.76</b>	<b>15.96</b>	<b>12.99</b>	<b>15.50</b>	<b>11.41</b>	<b>22.86</b>	<b>25.16</b>	<b>23.19</b>	<b>36.12</b>	<b>21.88</b>

Sumber: Hasil Perhitungan

**Tabel B.26 Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan metode F.J.Mock Tahun 2013 Periode I**

No	Uraian	Satuan	Keterangan	Jan	Feb	mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des
<b>i</b>	<b>Data Hujan</b>														
1	Hujan Bulanan (P)	mm	Perhitungan Poligon	26.98	80.19	67.67	58.72	51.77	117.27	37.05	57.81	116.18	223.57	43.14	184.49
2	Hari Hujan bulanan rata rata (h)	hari	Data	7	9	8	10	10	10	7	10	11	13	9	10
3	Jumlah Hari			15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
<b>ii</b>	<b>Evapotranspirasi Terbatas (Et)</b>														
4	Evapotranspirasi (Eto)	mm	Perhitungan	23.90	28.09	40.63	52.56	66.80	73.68	69.26	57.03	38.68	33.81	19.97	11.89
5	Lahan terbuka	%		40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
6	m/20 * (18-h)	%		22	18	20	16	16	16	22	16	14	10	18	16
7	E= (Eto * (m/20*(18-h))	mm		5.26	5.06	8.13	8.41	10.69	11.79	15.24	9.13	5.42	3.38	3.59	1.90
8	Et = (Eto) - E	mm	4.-.7	18.64	23.03	32.50	44.15	56.11	61.90	54.02	47.91	33.27	30.43	16.37	9.99
<b>iii</b>	<b>Keeseimbangan Air</b>														
9	Ds = P - Et		1.-.8	8.34	57.15	35.17	14.57	-4.34	55.38	-16.97	9.90	82.91	193.14	26.77	174.50
10	Kapasitas Kelembaban Tanah (SMC)		mm/15 hari	200	200	200.00	200.00	195.66	200.00	183.03	200.00	200.00	200	200	200
11	Tampungan kelembaban Tanah Awal (ISMS)			200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
12	Tampungan Tanah (SS)			0.00	0.00	0.00	0.00	4.34	0.00	16.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	Kelebihan Air (WS)		9. + 12	8.34	57.15	35.17	14.57	0.00	55.38	0.00	9.90	82.91	193.14	26.77	174.50
<b>iv</b>	<b>Aliran dan Penyimpanan Air Tanah</b>														
14	Koefisien Infiltrasi			0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
15	Infiltrasi (I)		(8*i) I = 14 *( 13)	4.17	28.58	17.58	7.28	0.00	27.69	0.00	4.95	41.46	96.57	13.38	87.25
16	0.5 * (1+k) *In		k = 0.8	3.75	25.72	15.83	6.56	0.00	24.92	0.00	4.46	37.31	86.91	12.05	78.52
17	k*V* (n-1)		Vn = 145 mm	116.00	95.80	97.22	90.43	77.59	62.07	69.59	55.68	48.11	68.33	124.20	108.99
18	Volume Penyimpanan (Vn)		16 + 17	119.75	121.52	113.04	96.99	77.59	86.99	69.59	60.13	85.42	155.25	136.24	187.52
19	K*V* (n-1) Lanjutan			150.01	123.01	118.99	107.85	91.52	73.22	78.51	62.81	53.81	72.90	127.85	111.92
20	Vn		16+19	153.77	148.73	134.81	114.40	91.52	98.14	78.51	67.27	91.12	159.81	139.89	190.44
21	K*V* (n-1) Lanjutan			152.35	124.88	120.48	109.05	92.48	73.99	79.12	63.30	54.20	73.21	128.10	112.12
22	Vn		16+21	156.11	150.60	136.31	115.60	92.48	98.91	79.12	67.76	91.52	160.12	140.15	190.64
23	K*V* (n-1) Lanjutan			152.51	124.88	120.48	109.05	92.48	73.99	79.12	63.30	54.20	73.21	128.10	112.12
24	Vn		16+23	156.27	150.60	136.31	115.60	92.48	98.91	79.12	67.76	91.52	160.12	140.15	190.64
25	Perubahan Volume Air (DVn)		Vn - V n-1	-34.37	-5.66	-14.29	-20.71	-23.12	6.42	-19.78	-11.37	23.76	68.61	-19.98	50.50
26	Aliran Dasar / Base Flow (BF)		15 - 25	38.55	34.24	31.88	27.99	23.12	21.27	19.78	16.32	17.70	27.96	33.36	36.75
27	Aliran Langsung Direct Run Off (DR)		13 - 15	4.17	28.58	17.58	7.28	0.00	27.69	0.00	4.95	41.46	96.57	13.38	87.25
28	Aliran ( R )		18+19	42.72	62.82	49.46	35.27	23.12	48.95	19.78	21.27	59.15	124.53	46.75	124.00
<b>v</b>	<b>Debit Aliran Sungai</b>														
29	Luas DAS			207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01
30	Debit Aliran Sungai	m^3/sec	29 x 30	6.82	10.03	7.90	5.63	3.69	7.82	3.16	3.40	9.45	19.89	7.47	19.81
31	Debit Aliran		10^6m3/hari	0.59	0.87	0.68	0.49	0.32	0.68	0.27	0.29	0.82	1.72	0.65	1.71
			<b>10^6m3/bulan</b>	<b>8.84</b>	<b>13.00</b>	<b>10.24</b>	<b>7.30</b>	<b>4.79</b>	<b>10.13</b>	<b>4.10</b>	<b>4.40</b>	<b>12.25</b>	<b>25.78</b>	<b>9.68</b>	<b>25.67</b>

*Sumber: Hasil Perhitungan*

**Tabel B.27 Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan metode F.J.Mock Tahun 2013 Periode II**

No	Uraian	Satuan	Keterangan	Jan	Feb	mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des
<b>i</b>	<b>Data Hujan</b>														
1	Hujan Bulanan (P)	mm	Perhitungan Poligon	103.30	144.11	24.21	82.91	64.59	18.09	122.57	167.72	83.82	149.99	59.54	255.41
2	Hari Hujan bulanan rata rata (h)	hari	Data	13	9	4	7	11	4	6	10	6	14	10	12
3	Jumlah Hari			16	14	16	15	16	15	16	16	15	16	15	16
<b>ii</b>	<b>Evapotranspirasi Terbatas (Et)</b>														
4	Evapotranspirasi (Eto)	mm	Perhitungan	22.70	38.04	47.51	52.67	57.68	71.90	71.90	50.77	34.65	29.62	20.83	15.54
5	Lahan terbuka	%		40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
6	m/20 * (18-h)	%		10	18	28	22	14	28	24	16	24	8	16	12
7	E= (Eto * (m/20*(18-h))	mm		2.27	6.85	13.30	11.59	8.08	20.13	17.26	8.12	8.32	2.37	3.33	1.86
8	Et = (Eto) - E	mm	4.-.7	20.43	31.19	34.20	41.08	49.60	51.76	54.65	42.65	26.34	27.25	17.50	13.68
<b>iii</b>	<b>Keeseimbangan Air</b>														
9	Ds = P - Et		1.-.8	82.86	112.92	-9.99	41.83	14.98	-33.67	67.93	125.07	57.49	122.74	42.04	241.74
10	Kapasitas Kelembaban Tanah (SMC)		mm/15 hari	200	200	190.01	200.00	200.00	166.33	200	200.00	200.00	200	200	200
11	Tampungan kelembaban Tanah Awal (ISMS)			200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
12	Tampungan Tanah (SS)			0	0	9.99	0.00	0.00	33.67	0	0.00	0.00	0	0	0
13	Kelebihan Air (WS)		9. + 12	82.86	112.92	0.00	41.83	14.98	0.00	67.93	125.07	57.49	122.74	42.04	241.74
<b>iv</b>	<b>Aliran dan Penyimpanan Air Tanah</b>														
14	Koefisien Infiltrasi			0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
15	Infiltrasi (I)		(8*i) I = 14 *( 13)	41.43	56.46	0.00	20.92	7.49	0.00	33.96	62.54	28.74	61.37	21.02	120.87
16	0.5 * (1+k) *In		k = 0.8	37.29	50.81	0.00	18.82	6.74	0.00	30.57	56.28	25.87	55.23	18.92	108.78
17	k*V* (n-1)		Vn = 145 mm	116.00	122.63	138.76	111.00	103.86	88.48	70.79	81.08	109.89	108.61	131.07	119.99
18	Volume Penyimpanan (Vn)		16 + 17	153.29	173.44	138.76	129.83	110.61	88.48	101.35	137.37	135.76	163.84	149.99	228.77
19	K*V* (n-1) Lanjutan			183.02	176.25	181.65	145.32	131.31	110.45	88.36	95.14	121.14	117.60	138.27	125.75
20	Vn		16+19	220.31	227.06	181.65	164.14	138.06	110.45	118.92	151.42	147.01	172.84	157.19	234.53
21	K*V* (n-1) Lanjutan			187.63	179.93	184.60	147.68	133.20	111.95	89.56	96.10	121.91	118.22	138.76	126.15
22	Vn		16+21	224.91	230.75	184.60	166.50	139.94	111.95	120.13	152.39	147.78	173.46	157.68	234.93
23	K*V* (n-1) Lanjutan			187.94	179.93	184.60	147.68	133.20	111.95	89.56	96.10	121.91	118.22	138.76	126.15
24	Vn		16+23	225.23	230.75	184.60	166.50	139.94	111.95	120.13	152.39	147.78	173.46	157.68	234.93
25	Perubahan Volume Air (DVn)		Vn - V n-1	-9.70	5.52	-46.15	-18.09	-26.56	-27.99	8.18	32.26	-4.61	25.68	-15.77	77.25
26	Aliran Dasar / Base Flow (BF)		15 - 25	51.13	50.95	46.15	39.01	34.05	27.99	25.79	30.28	33.35	35.69	36.79	43.62
27	Aliran Langsung Direct Run Off (DR)		13 - 15	41.43	56.46	0.00	20.92	7.49	0.00	33.96	62.54	28.74	61.37	21.02	120.87
28	Aliran ( R )		18+19	92.56	107.41	46.15	59.93	41.54	27.99	59.75	92.82	62.10	97.06	57.81	164.49
<b>v</b>	<b>Debit Aliran Sungai</b>														
29	Luas DAS			207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01	207.01
30	Debit Aliran Sungai	m^3/sec	29 x 30	13.86	18.38	6.91	9.57	6.22	4.47	8.95	13.90	9.92	14.54	9.24	24.63
31	Debit Aliran		10^6m3/hari	1.20	1.59	0.60	0.83	0.54	0.39	0.77	1.20	0.86	1.26	0.80	2.13
			<b>10^6m3/bulan</b>	<b>19.16</b>	<b>22.24</b>	<b>9.55</b>	<b>12.41</b>	<b>8.60</b>	<b>5.79</b>	<b>12.37</b>	<b>19.22</b>	<b>12.86</b>	<b>20.09</b>	<b>11.97</b>	<b>34.05</b>

Sumber: Hasil Perhitungan

**Tabel B.28 Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan metode F.J.Mock Tahun 2014 Periode II**

No	Uraian	Satuan	Keterangan	Jan	Feb	mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des
<b>i</b>	<b>Data Hujan</b>														
1	Hujan Bulanan (P)	mm	Perhitungan Poligon	80.38	55.57	59.85	98.71	89.52	50.25	30.25	74.33	98.55	79.99	90.78	107.43
2	Hari Hujan bulanan rata rata (h)	hari	Data	7	9	8	10	10	10	7	10	11	13	9	10
3	Jumlah Hari			16	14	16	15	16	15	16	16	15	16	15	16
<b>ii</b>	<b>Evapotranspirasi Terbatas (Et)</b>														
3	Evapotranspirasi (Eto)	mm	Perhitungan	22.70	38.04	47.51	52.67	57.68	71.90	71.90	50.77	34.65	29.62	20.83	15.54
5	Lahan terbuka	%		40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
6	m/20 * (18-h)	%		22	18	20	16	16	16	22	16	14	10	18	16
7	E= (Eto * (m/20*(18-h))	mm		4.99	6.85	9.50	8.43	9.23	11.50	15.82	8.12	4.85	2.96	3.75	2.49
8	Et = (Eto) - E	mm	4.-.7	17.71	31.19	38.00	44.24	48.45	60.39	56.08	42.65	29.80	26.66	17.08	13.05
<b>iii</b>	<b>Keeseimbangan Air</b>														
9	Ds = P - Et		1.-.8	62.67	24.38	21.84	54.47	41.07	-10.14	-25.84	31.68	68.75	53.33	73.70	94.38
10	Kapasitas Kelembapan Tanah (SMC)		mm/15 hari	200	200	200.00	200.00	200.00	189.86	164.03	200.00	200.00	200	200	200
11	Tampungan kelembaban Tanah Awal (ISMS)			200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
12	Tampungan Tanah (SS)			0	0	0	0	0	10.139	35.97	0	0	0	0	0
13	Kelebihan Air (WS)		9. + 12	62.67	24.38	21.84	54.47	41.07	0.00	10.14	31.68	68.75	53.33	73.70	94.38
<b>iv</b>	<b>Aliran dan Penyimpanan Air Tanah</b>														
14	Koefisien Infiltrasi			0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
15	Infiltrasi (I)		(8*i) I = 14 *( 13)	31.34	12.19	10.92	27.23	20.53	0.00	5.07	15.84	34.37	26.66	36.85	47.19
16	0.5 * (1+k) *In		k = 0.8	28.20	10.97	9.83	24.51	18.48	0.00	4.56	14.26	30.94	24.00	33.16	42.47
17	k*V* (n-1)		Vn = 145 mm	116.00	115.36	101.07	88.72	90.58	87.25	69.80	59.49	59.00	71.95	76.75	87.93
18	Volume Penyimpanan (Vn)		16 + 17	144.20	126.33	110.90	113.23	109.06	87.25	74.36	73.75	89.93	95.94	109.92	130.40
19	K*V* (n-1) Lanjutan			104.32	106.02	93.59	82.74	85.80	83.42	66.74	57.04	57.04	70.38	75.50	86.93
20	Vn		16+19	132.53	116.99	103.42	107.25	104.28	83.42	71.30	71.30	87.97	94.38	108.66	129.40
21	K*V* (n-1) Lanjutan			103.52	105.38	93.08	82.33	85.47	83.16	66.53	56.87	56.90	70.27	75.41	86.86
22	Vn		16+21	131.72	116.35	102.91	106.84	103.95	83.16	71.09	71.13	87.84	94.27	108.58	129.33
23	K*V* (n-1) Lanjutan			103.46	105.38	93.08	82.33	85.47	83.16	66.53	56.87	56.90	70.27	75.41	86.86
24	Vn		16+23	131.67	116.35	102.91	106.84	103.95	83.16	71.09	71.13	87.84	94.27	108.58	129.33
25	Perubahan Volume Air (DVn)		Vn - V n-1	2.34	-15.32	-13.44	3.93	-2.89	-20.79	-12.07	0.04	16.71	6.43	14.31	20.75
26	Aliran Dasar / Base Flow (BF)		15 - 25	29.00	27.51	24.36	23.31	23.42	20.79	17.14	15.80	17.66	20.23	22.54	26.43
27	Aliran Langsung Direct Run Off (DR)		13 - 15	31.34	12.19	10.92	27.23	20.53	0.00	5.07	15.84	34.37	26.66	36.85	47.19
28	Aliran ( R )		18+19	60.34	39.70	35.28	50.54	43.95	20.79	22.21	31.64	52.04	46.90	59.39	73.62
<b>v</b>	<b>Debit Aliran Sungai</b>														
29	Luas DAS			207.01	207.01	207.01	207.01	207	207.01	207	207.01	207	207.01	207	207
30	Debit Aliran Sungai	m^3/sec	29 x 30	9.04	6.79	5.28	8.07	6.58	3.32	3.33	4.74	8.31	7.02	9.49	11.03
31	Debit Aliran		10^6m3/hari	0.78	0.59	0.46	0.70	0.57	0.29	0.29	0.41	0.72	0.61	0.82	0.95
			<b>10^6m3/bulan</b>	<b>12.49</b>	<b>8.22</b>	<b>7.30</b>	<b>10.46</b>	<b>9.10</b>	<b>4.30</b>	<b>4.60</b>	<b>6.55</b>	<b>10.77</b>	<b>9.71</b>	<b>12.29</b>	<b>15.24</b>

Sumber: Hasil Perhitungan

**Tabel B.29 Kebutuhan Air Untuk Tanaman Padi Awal Tanam Oktober I DI.Sibarau**

Bulan	Periode	Eto	R	P	WLR	Padi							
		mm/hari	mm/hari	mm/hari	mm/hari	C1	C2	C3	C	Etc	NFR		DR
											mm/hari	l/dt/Ha	L/dt/Ha
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
sep	I	2.29	1.41	2	1.1	0	0.95	1.05	0.667	1.53	3.21	0.37	0.57
	II	2.29	2.50	2		0	0	0.95	0.317	0.72	0.22	0.03	0.04
okt	I	1.81	1.83	2		LP	LP	LP	LP	11.81	11.98	1.39	2.13
	II	1.81	3.04	2		1.1	LP	LP	LP	11.81	10.77	1.25	1.92
Nov	I	1.25	1.74	2		1.1	1.1	LP	LP	11.78	12.05	1.39	2.15
	II	1.25	3.50	2	2.2	1.05	1.1	1.1	1.083	1.35	2.05	0.24	0.37
Des	I	0.87	1.15	2	2.2	1.05	1.05	1.1	1.067	0.93	3.98	0.46	0.71
	II	0.87	2.70	2	1.1	0.95	1.05	1.05	1.017	0.89	1.29	0.15	0.23
Jan	I	1.28	0.11	2	1.1	0	0.95	1.05	0.667	0.85	3.84	0.44	0.68
	II	1.28	0.09	2		0	0	0.95	0.317	0.40	2.31	0.27	0.41
Feb	I	1.95	0.10	2		LP	LP	LP	LP	12.56	14.46	1.67	2.57
	II	1.95	0.41	2		1.1	LP	LP	LP	12.56	14.15	1.64	2.52
Mar	I	2.60	0.00	2		1.1	1.1	LP	LP	12.31	14.31	1.66	2.55
	II	2.60	1.61	2	2.2	1.05	1.1	1.1	1.083	2.81	5.41	0.63	0.96
Apr	I	3.01	1.13	2	2.2	1.05	1.05	1.1	1.067	3.21	6.28	0.73	1.12
	II	3.01	1.44	2	1.1	0.95	1.05	1.05	1.017	3.06	4.72	0.55	0.84
Mei	I	3.24	2.10	2	1.1	0	0.95	1.05	0.667	2.16	3.16	0.37	0.56
	II	3.24	2.59	2		0	0	0.95	0.317	1.03	0.43	0.05	0.08
Jun	I	3.65	1.22	2		LP	LP	LP	LP	13.31	14.09	1.63	2.51
	II	3.65	0.51	2		1.1	LP	LP	LP	13.31	14.80	1.71	2.64
Jul	I	3.47	0.63	2		1.1	1.1	LP	LP	12.88	14.25	1.65	2.54
	II	3.47	1.64	2	2.2	1.05	1.1	1.1	1.083	3.76	6.33	0.73	1.13
Agst	I	2.99	0.62	2	2.2	1.05	1.05	1.1	1.067	3.19	6.77	0.78	1.21
	II	2.99	3.27	2	1.1	0.95	1.05	1.05	1.017	3.04	2.87	0.33	0.51

*Sumber: Hasil Perhitungan*



**Tabel B.30 Kebutuhan Air Untuk Tanaman Padi Awal Tanam Oktober II DI.Sibarau**

Bulan	Periode	Eto	R	P	WLR	Padi							
		mm/hari	mm/hari	mm/hari	mm/hari	C1	C2	C3	C	Etc	NFR		DR
											mm/hari	l/dt/Ha	L/dt/Ha
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
sep	I	2.29	1.41	2	1.1	0.95	1.05	1.05	1.017	2.33	4.02	0.46	0.72
	II	2.29	2.50	2	1.1	0	0.95	1.05	0.667	1.53	2.12	0.25	0.38
okt	I	1.81	1.83	2		0	0	0.95	0.317	0.57	0.74	0.09	0.13
	II	1.81	3.04	2									
Nov	I	1.25	1.74	2		LP	LP	LP	LP	11.81	10.77	1.25	1.92
	II	1.25	3.50	2		1.1	1.1	LP	LP	11.78	12.05	1.39	2.15
Des	I	0.87	1.15	2	2.2	1.05	1.1	1.1	1.083	0.94	4.00	0.46	0.71
	II	0.87	2.70	2	2.2	1.05	1.05	1.1	1.067	0.93	2.43	0.28	0.43
Jan	I	1.28	0.11	2	1.1	0.95	1.05	1.05	1.017	1.30	4.29	0.50	0.76
	II	1.28	0.09	2	1.1	0	0.95	1.05	0.667	0.85	3.86	0.45	0.69
Feb	I	1.95	0.10	2		0	0	0.95	0.317	0.62	2.52	0.29	0.45
	II	1.95	0.41	2		LP	LP	LP	LP	12.56	14.15	1.64	2.52
Mar	I	2.60	0.00	2		1.1	LP	LP	LP	12.31	14.31	1.66	2.55
	II	2.60	1.61	2		1.1	1.1	LP	LP	12.31	12.70	1.47	2.26
Apr	I	3.01	1.13	2	2.2	1.05	1.1	1.1	1.083	3.26	6.33	0.73	1.13
	II	3.01	1.44	2	2.2	1.05	1.05	1.1	1.067	3.21	5.97	0.69	1.06
Mei	I	3.24	2.10	2	1.1	0.95	1.05	1.05	1.017	3.29	4.30	0.50	0.77
	II	3.24	2.59	2	1.1	0	0.95	1.05	0.667	2.16	2.67	0.31	0.47
Jun	I	3.65	1.22	2		0	0	0.95	0.317	1.16	1.93	0.22	0.34
	II	3.65	0.51	2		LP	LP	LP	LP	13.31	14.80	1.71	2.64
Jul	I	3.47	0.63	2		1.1	LP	LP	LP	12.88	14.25	1.65	2.54
	II	3.47	1.64	2		1.1	1.1	LP	LP	12.88	13.24	1.53	2.36
Agst	I	2.99	0.62	2	2.2	1.05	1.1	1.1	1.083	3.24	6.82	0.79	1.21
	II	2.99	3.27	2	2.2	1.05	1.05	1.1	1.067	3.19	4.12	0.48	0.73

*Sumber: Hasil Perhitungan*

**Tabel B.31 Kebutuhan Air Untuk Tanaman Padi Awal Tanam November I DI.Sibarau**

Bulan	Periode	Eto	R	P	WLR	Padi							
		mm/hari	mm/hari	mm/hari	mm/hari	C1	C2	C3	C	Etc	NFR		DR
											mm/hari	l/dt/Ha	L/dt/Ha
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
sep	I	2.29	1.41	2	2.2	1.05	1.05	1.1	1.067	2.44	5.23	0.61	0.93
	II	2.29	2.50	2	1.1	0.95	1.05	1.05	1.017	2.33	2.92	0.34	0.52
okt	I	1.81	1.83	2	1.1	0	0.95	1.05	0.667	1.21	2.47	0.29	0.44
	II	1.81	3.04	2		0	0	0.95	0.317	0.57	0.00	0.00	0.00
Nov	I	1.25	1.74	2	2.2	LP	LP	LP	LP	11.78	12.05	1.39	2.15
	II	1.25	3.50	2		1.1	LP	LP	LP	11.78	10.28	1.19	1.83
Des	I	0.87	1.15	2		1.1	1.1	LP	LP	11.23	12.08	1.40	2.15
	II	0.87	2.70	2		1.05	1.1	1.1	1.083	0.94	2.45	0.28	0.44
Jan	I	1.28	0.11	2		1.05	1.05	1.1	1.067	1.36	5.45	0.63	0.97
	II	1.28	0.09	2		1.1	0.95	1.05	1.017	1.30	4.30	0.50	0.77
Feb	I	1.95	0.10	2		1.1	0	0.95	0.667	1.30	4.30	0.50	0.77
	II	1.95	0.41	2			0	0.95	0.317	0.62	2.21	0.26	0.39
Mar	I	2.60	0.00	2		LP	LP	LP	LP	12.31	14.31	1.66	2.55
	II	2.60	1.61	2		1.1	LP	LP	LP	12.31	12.70	1.47	2.26
Apr	I	3.01	1.13	2		1.1	1.1	LP	LP	12.89	13.76	1.59	2.45
	II	3.01	1.44	2		2.2	1.05	1.1	1.083	3.26	6.02	0.70	1.07
Mei	I	3.24	2.10	2		2.2	1.05	1.05	1.067	3.46	5.56	0.64	0.99
	II	3.24	2.59	2		1.1	0.95	1.05	1.017	3.29	3.80	0.44	0.68
Jun	I	3.65	1.22	2		1.1	0	0.95	0.667	2.43	4.31	0.50	0.77
	II	3.65	0.51	2			0	0.95	0.317	1.16	2.65	0.31	0.47
Jul	I	3.47	0.63	2		LP	LP	LP	LP	12.88	14.25	1.65	2.54
	II	3.47	1.64	2		1.1	LP	LP	LP	12.88	13.24	1.53	2.36
Agst	I	2.99	0.62	2		1.1	1.1	LP	LP	12.56	13.95	1.61	2.48
	II	2.99	3.27	2	2.2	1.05	1.1	1.1	1.083	3.24	4.17	0.48	0.74

*Sumber: Hasil Perhitungan*

**Tabel B.32 Kebutuhan Air Untuk Tanaman Padi Awal Tanam November II DI.Sibarau**

Bulan	Periode	Eto	R	P	WLR	Padi							
		mm/hari	mm/hari	mm/hari	mm/hari	C1	C2	C3	C	Etc	NFR		DR
											mm/hari	l/dt/Ha	L/dt/Ha
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
sep	I	2.29	1.41	2	2.2	1.05	1.1	1.1	1.083	2.48	5.27	0.61	0.94
	II	2.29	2.50	2	2.2	1.05	1.05	1.1	1.067	2.44	4.14	0.48	0.74
okt	I	1.81	1.83	2	1.1	0.95	1.05	1.05	1.017	1.84	3.11	0.36	0.55
	II	1.81	3.04	2	1.1	0	0.95	1.05	0.667	1.21	1.27	0.15	0.23
Nov	I	1.25	1.74	2		0	0	0.95	0.317	0.40	0.66	0.08	0.12
	II	1.25	3.50	2		LP	LP	LP	LP	11.78	10.28	1.19	1.83
Des	I	0.87	1.15	2		1.1	LP	LP	LP	11.23	12.08	1.40	2.15
	II	0.87	2.70	2		1.1	1.1	LP	LP	11.23	10.53	1.22	1.88
Jan	I	1.28	0.11	2	2.2	1.05	1.1	1.1	1.083	1.38	5.47	0.63	0.97
	II	1.28	0.09	2	2.2	1.05	1.05	1.1	1.067	1.36	5.47	0.63	0.97
Feb	I	1.95	0.10	2	1.1	0.95	1.05	1.05	1.017	1.98	4.98	0.58	0.89
	II	1.95	0.41	2	1.1	0	0.95	1.05	0.667	1.30	3.99	0.46	0.71
Mar	I	2.60	0.00	2		0	0	0.95	0.317	0.82	2.82	0.33	0.50
	II	2.60	1.61	2		LP	LP	LP	LP	12.31	12.70	1.47	2.26
Apr	I	3.01	1.13	2		1.1	LP	LP	LP	12.89	13.76	1.59	2.45
	II	3.01	1.44	2		1.1	1.1	LP	LP	12.89	13.45	1.56	2.39
Mei	I	3.24	2.10	2	2.2	1.05	1.1	1.1	1.083	3.51	5.61	0.65	1.00
	II	3.24	2.59	2	2.2	1.05	1.05	1.1	1.067	3.46	5.06	0.59	0.90
Jun	I	3.65	1.22	2	1.1	0.95	1.05	1.05	1.017	3.71	5.59	0.65	1.00
	II	3.65	0.51	2	1.1	0	0.95	1.05	0.667	2.43	5.03	0.58	0.89
Jul	I	3.47	0.63	2		0	0	0.95	0.317	1.10	2.47	0.29	0.44
	II	3.47	1.64	2		LP	LP	LP	LP	12.67	13.04	1.51	2.32
Agst	I	2.99	0.62	2		1.1	LP	LP	LP	12.67	14.05	1.63	2.50
	II	2.99	3.27	2		1.1	1.1	LP	LP	12.67	11.39	1.32	2.03

*Sumber: Hasil Perhitungan*

**Tabel B.33 Kebutuhan Air Untuk Tanaman Padi Awal Tanam Desember I DL.Sibarau**

Bulan	Periode	Eto	R	P	WLR	Padi							
		mm/hari	mm/hari	mm/hari	mm/hari	C1	C2	C3	C	Etc	NFR		DR
											mm/hari	l/dt/Ha	L/dt/Ha
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
sep	I	2.29	1.41	2		1.1	1.1	LP	LP	12.43	13.02	1.51	2.32
	II	2.29	2.50	2	2.2	1.05	1.1	1.1	1.083	2.48	4.18	0.48	0.74
okt	I	1.81	1.83	2	2.2	1.05	1.05	1.1	1.067	1.93	4.30	0.50	0.76
	II	1.81	3.04	2	1.1	0.95	1.05	1.05	1.017	1.84	1.90	0.22	0.34
Nov	I	1.25	1.74	2	1.1	0	0.95	1.05	0.667	0.83	2.20	0.25	0.39
	II	1.25	3.50	2		0	0	0.95	0.317	12.58	11.08	1.28	1.97
Des	I	0.87	1.15	2		LP	LP	LP	LP	11.23	12.08	1.40	2.15
	II	0.87	2.70	2		1.1	LP	LP	LP	11.23	10.53	1.22	1.88
Jan	I	1.28	0.11	2		1.1	1.1	LP	LP	11.48	13.37	1.55	2.38
	II	1.28	0.09	2	2.2	1.05	1.1	1.1	1.083	1.38	5.49	0.64	0.98
Feb	I	1.95	0.10	2	2.2	1.05	1.05	1.1	1.067	2.08	6.18	0.72	1.10
	II	1.95	0.41	2	1.1	0.95	1.05	1.05	1.017	1.98	4.68	0.54	0.83
Mar	I	2.60	0.00	2	1.1	0	0.95	1.05	0.667	1.73	4.83	0.56	0.86
	II	2.60	1.61	2		0	0	0.95	0.317	12.75	13.14	1.52	2.34
Apr	I	3.01	1.13	2		LP	LP	LP	LP	12.89	13.76	1.59	2.45
	II	3.01	1.44	2		1.1	LP	LP	LP	12.89	13.45	1.56	2.39
Mei	I	3.24	2.10	2		1.1	1.1	LP	LP	12.72	12.63	1.46	2.25
	II	3.24	2.59	2	2.2	1.05	1.1	1.1	1.083	3.51	5.12	0.59	0.91
Jun	I	3.65	1.22	2	2.2	1.05	1.05	1.1	1.067	3.90	6.87	0.80	1.22
	II	3.65	0.51	2	1.1	0.95	1.05	1.05	1.017	3.71	6.30	0.73	1.12
Jul	I	3.47	0.63	2	1.1	0	0.95	1.05	0.667	2.32	4.79	0.55	0.85
	II	3.47	1.64	2		0	0	0.95	0.317	12.67	13.04	1.51	2.32
Agst	I	2.99	0.62	2		LP	LP	LP	LP	12.67	14.05	1.63	2.50
	II	2.99	3.27	2		1.1	LP	LP	LP	12.67	11.39	1.32	2.03

*Sumber: Hasil Perhitungan*

**Tabel B.34 Kebutuhan Air Untuk Tanaman Padi Awal Tanam Oktober I DI.Belutu**

Bulan	Periode	Eto	R	P	WLR	Padi							
		mm/hari	mm/hari	mm/hari	mm/hari	C1	C2	C3	C	Etc	NFR		DR
											mm/hari	l/dt/Ha	L/dt/Ha
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
sep	I	2.29	1.41	2	1.1	0	0.95	1.05	0.667	1.53	3.21	0.37	0.57
	II	2.29	2.35	2		0	0	0.95	0.317	0.72	0.37	0.04	0.07
okt	I	1.81	1.81	2	2.2	LP	LP	LP	LP	11.81	12.00	1.39	2.14
	II	1.81	5.18	2		1.1	LP	LP	LP	11.81	8.62	1.00	1.54
Nov	I	1.25	0.89	2		1.1	1.1	LP	LP	11.78	12.89	1.49	2.30
	II	1.25	1.59	2		1.05	1.1	1.1	1.083	1.35	3.97	0.46	0.71
Des	I	0.87	1.47	2		1.05	1.05	1.1	1.067	0.93	3.66	0.42	0.65
	II	0.87	1.74	2		1.1	0.95	1.05	1.017	0.89	2.25	0.26	0.40
Jan	I	1.28	0.00	2		1.1	0	0.95	1.05	0.667	0.85	3.95	0.46
	II	1.28	0.09	2			0	0	0.95	0.317	0.40	2.31	0.27
Feb	I	1.95	0.00	2		LP	LP	LP	LP	12.56	14.56	1.68	2.59
	II	1.95	1.05	2		1.1	LP	LP	LP	12.56	13.51	1.56	2.41
Mar	I	2.60	0.37	2		1.1	1.1	LP	LP	12.31	13.93	1.61	2.48
	II	2.60	1.68	2		1.05	1.1	1.1	1.083	2.81	5.33	0.62	0.95
Apr	I	3.01	1.13	2		1.05	1.05	1.1	1.067	3.21	6.28	0.73	1.12
	II	3.01	0.25	2		1.1	0.95	1.05	1.017	3.06	5.91	0.68	1.05
Mei	I	3.24	2.10	2		1.1	0	0.95	1.05	0.667	2.16	3.16	0.37
	II	3.24	3.02	2			0	0	0.95	0.317	1.03	0.00	0.00
Jun	I	3.65	1.11	2		LP	LP	LP	LP	13.31	14.20	1.64	2.53
	II	3.65	0.51	2		1.1	LP	LP	LP	13.31	14.80	1.71	2.64
Jul	I	3.47	0.37	2		1.1	1.1	LP	LP	12.88	14.51	1.68	2.58
	II	3.47	1.64	2		2.2	1.05	1.1	1.1	1.083	3.76	6.33	0.73
Agst	I	2.99	0.62	2		2.2	1.05	1.05	1.1	1.067	3.19	6.77	0.78
	II	2.99	4.21	2		1.1	0.95	1.05	1.05	1.017	3.04	1.93	0.22

*Sumber: Hasil Perhitungan*

**Tabel B.35 Kebutuhan Air Untuk Tanaman Padi Awal Tanam Oktober II DI.Belutu**

Bulan	Periode	Eto	R	P	WLR	Padi							
		mm/hari	mm/hari	mm/hari	mm/hari	C1	C2	C3	C	Etc	NFR		DR
											mm/hari	l/dt/Ha	L/dt/Ha
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
sep	I	2.29	1.41	2	1.1	0.95	1.05	1.05	1.017	2.33	4.02	0.46	0.72
	II	2.29	2.35	2	1.1	0	0.95	1.05	0.667	1.53	2.27	0.26	0.40
okt	I	1.81	1.81	2		0	0	0.95	0.317	0.57	0.76	0.09	0.14
	II	1.81	5.18	2									
Nov	I	1.25	0.89	2		LP	LP	LP	LP	11.81	8.62	1.00	1.54
	II	1.25	1.59	2		1.1	1.1	LP	LP	11.78	12.89	1.49	2.30
Des	I	0.87	1.47	2	2.2	1.05	1.1	1.1	1.083	0.94	3.67	0.42	0.65
	II	0.87	1.74	2	2.2	1.05	1.05	1.1	1.067	0.93	3.39	0.39	0.60
Jan	I	1.28	0.00	2	1.1	0.95	1.05	1.05	1.017	1.30	4.40	0.51	0.78
	II	1.28	0.09	2	1.1	0	0.95	1.05	0.667	0.85	3.86	0.45	0.69
Feb	I	1.95	0.00	2		0	0	0.95	0.317	0.62	2.62	0.30	0.47
	II	1.95	1.05	2		LP	LP	LP	LP	12.56	13.51	1.56	2.41
Mar	I	2.60	0.37	2		1.1	LP	LP	LP	12.31	13.93	1.61	2.48
	II	2.60	1.68	2		1.1	1.1	LP	LP	12.31	12.63	1.46	2.25
Apr	I	3.01	1.13	2	2.2	1.05	1.1	1.1	1.083	3.26	6.33	0.73	1.13
	II	3.01	0.25	2	2.2	1.05	1.05	1.1	1.067	3.21	7.16	0.83	1.28
Mei	I	3.24	2.10	2	1.1	0.95	1.05	1.05	1.017	3.29	4.30	0.50	0.77
	II	3.24	3.02	2	1.1	0	0.95	1.05	0.667	2.16	2.24	0.26	0.40
Jun	I	3.65	1.11	2		0	0	0.95	0.317	1.16	2.04	0.24	0.36
	II	3.65	0.51	2		LP	LP	LP	LP	13.31	14.80	1.71	2.64
Jul	I	3.47	0.37	2		1.1	LP	LP	LP	12.88	14.51	1.68	2.58
	II	3.47	1.64	2		1.1	1.1	LP	LP	12.88	13.24	1.53	2.36
Agst	I	2.99	0.62	2	2.2	1.05	1.1	1.1	1.083	3.24	6.82	0.79	1.21
	II	2.99	4.21	2	2.2	1.05	1.05	1.1	1.067	3.19	3.18	0.37	0.57

*Sumber: Hasil Perhitungan*

**Tabel B.36 Kebutuhan Air Untuk Tanaman Padi Awal Tanam November I DI.Belutu**

Bulan	Periode	Eto	R	P	WLR	Padi							
		mm/hari	mm/hari	mm/hari	mm/hari	C1	C2	C3	C	Etc	NFR		DR
											mm/hari	l/dt/Ha	L/dt/Ha
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
sep	I	2.29	1.41	2	2.2	1.05	1.05	1.1	1.067	2.44	5.23	0.61	0.93
	II	2.29	2.35	2	1.1	0.95	1.05	1.05	1.017	2.33	3.07	0.36	0.55
okt	I	1.81	1.81	2	1.1	0	0.95	1.05	0.667	1.21	2.50	0.29	0.44
	II	1.81	5.18	2		0	0	0.95	0.317	0.57	0.00	0.00	0.00
Nov	I	1.25	0.89	2	2.2	LP	LP	LP	LP	11.78	12.89	1.49	2.30
	II	1.25	1.59	2		1.1	LP	LP	LP	11.78	12.19	1.41	2.17
Des	I	0.87	1.47	2		1.1	1.1	LP	LP	11.23	11.76	1.36	2.09
	II	0.87	1.74	2		1.05	1.1	1.1	1.083	0.94	3.41	0.39	0.61
Jan	I	1.28	0.00	2		1.05	1.05	1.1	1.067	1.36	5.56	0.64	0.99
	II	1.28	0.09	2		1.1	0.95	1.05	1.017	1.30	4.30	0.50	0.77
Feb	I	1.95	0.00	2		1.1	0	0.95	0.667	1.30	4.40	0.51	0.78
	II	1.95	1.05	2			0	0.95	0.317	0.62	1.57	0.18	0.28
Mar	I	2.60	0.37	2		LP	LP	LP	LP	12.31	13.93	1.61	2.48
	II	2.60	1.68	2		1.1	LP	LP	LP	12.31	12.63	1.46	2.25
Apr	I	3.01	1.13	2		1.1	1.1	LP	LP	12.89	13.76	1.59	2.45
	II	3.01	0.25	2		2.2	1.05	1.1	1.083	3.26	7.22	0.84	1.28
Mei	I	3.24	2.10	2		2.2	1.05	1.05	1.067	3.46	5.56	0.64	0.99
	II	3.24	3.02	2		1.1	0.95	1.05	1.017	3.29	3.37	0.39	0.60
Jun	I	3.65	1.11	2		1.1	0	0.95	0.667	2.43	4.42	0.51	0.79
	II	3.65	0.51	2			0	0	0.317	1.16	2.65	0.31	0.47
Jul	I	3.47	0.37	2		LP	LP	LP	LP	12.88	14.51	1.68	2.58
	II	3.47	1.64	2		1.1	LP	LP	LP	12.88	13.24	1.53	2.36
Agst	I	2.99	0.62	2		1.1	1.1	LP	LP	12.56	13.95	1.61	2.48
	II	2.99	4.21	2	2.2	1.05	1.1	1.1	1.083	3.24	3.23	0.37	0.58

*Sumber: Hasil Perhitungan*

**Tabel B.37 Kebutuhan Air Untuk Tanaman Padi Awal Tanam November II DI.Belutu**

Bulan	Periode	Eto	R	P	WLR	Padi							
		mm/hari	mm/hari	mm/hari	mm/hari	C1	C2	C3	C	Etc	NFR		DR
											mm/hari	l/dt/Ha	L/dt/Ha
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
sep	I	2.29	1.41	2	2.2	1.05	1.1	1.1	1.083	2.48	5.27	0.61	0.94
	II	2.29	2.35	2	2.2	1.05	1.05	1.1	1.067	2.44	4.29	0.50	0.76
okt	I	1.81	1.81	2	1.1	0.95	1.05	1.05	1.017	1.84	3.13	0.36	0.56
	II	1.81	5.18	2	1.1	0	0.95	1.05	0.667	1.21	-0.88	-0.10	0.00
Nov	I	1.25	0.89	2		0	0	0.95	0.317	0.40	1.50	0.17	0.27
	II	1.25	1.59	2		LP	LP	LP	LP	11.78	12.19	1.41	2.17
Des	I	0.87	1.47	2		1.1	LP	LP	LP	11.23	11.76	1.36	2.09
	II	0.87	1.74	2		1.1	1.1	LP	LP	11.23	11.50	1.33	2.05
Jan	I	1.28	0.00	2	2.2	1.05	1.1	1.1	1.083	1.38	5.58	0.65	0.99
	II	1.28	0.09	2	2.2	1.05	1.05	1.1	1.067	1.36	5.47	0.63	0.97
Feb	I	1.95	0.00	2	1.1	0.95	1.05	1.05	1.017	1.98	5.08	0.59	0.90
	II	1.95	1.05	2	1.1	0	0.95	1.05	0.667	1.30	3.35	0.39	0.60
Mar	I	2.60	0.37	2		0	0	0.95	0.317	0.82	2.45	0.28	0.44
	II	2.60	1.68	2		LP	LP	LP	LP	12.31	12.63	1.46	2.25
Apr	I	3.01	1.13	2		1.1	LP	LP	LP	12.89	13.76	1.59	2.45
	II	3.01	0.25	2		1.1	1.1	LP	LP	12.89	14.64	1.69	2.61
Mei	I	3.24	2.10	2	2.2	1.05	1.1	1.1	1.083	3.51	5.61	0.65	1.00
	II	3.24	3.02	2	2.2	1.05	1.05	1.1	1.067	3.46	4.63	0.54	0.83
Jun	I	3.65	1.11	2	1.1	0.95	1.05	1.05	1.017	3.71	5.70	0.66	1.02
	II	3.65	0.51	2	1.1	0	0.95	1.05	0.667	2.43	5.03	0.58	0.89
Jul	I	3.47	0.37	2		0	0	0.95	0.317	1.10	2.73	0.32	0.49
	II	3.47	1.64	2		LP	LP	LP	LP	12.88	13.24	1.53	2.36
Agst	I	2.99	0.62	2		1.1	LP	LP	LP	12.56	13.95	1.61	2.48
	II	2.99	4.21	2		1.1	1.1	LP	LP	12.56	10.35	1.20	1.84

*Sumber: Hasil Perhitungan*



**Tabel B.38 Kebutuhan Air Untuk Tanaman Padi Awal Tanam Desember I DI.Belutu**

Bulan	Periode	Eto	R	P	WLR	Padi								
		mm/hari	mm/hari	mm/hari	mm/hari	C1	C2	C3	C	Etc	NFR		DR	
											mm/hari	l/dt/Ha	L/dt/Ha	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
sep	I	2.29	1.41	2		1.1	1.1	LP	LP	12.43	13.02	1.51	2.32	
	II	2.29	2.35	2	2.2	1.05	1.1	1.1	1.083	2.48	4.33	0.50	0.77	
okt	I	1.81	1.81	2	2.2	1.05	1.05	1.1	1.067	1.93	4.32	0.50	0.77	
	II	1.81	5.18	2	1.1	0.95	1.05	1.05	1.017	1.84	-0.25	-0.03	0.00	
Nov	I	1.25	0.89	2	1.1	0	0.95	1.05	0.667	0.83	3.04	0.35	0.54	
	II	1.25	1.59	2		0	0	0.95	0.317	0.40	0.81	0.09	0.14	
Des	I	0.87	1.47	2	2.2	LP	LP	LP	LP	11.23	11.76	1.36	2.09	
	II	0.87	1.74	2		1.1	LP	LP	LP	11.23	11.50	1.33	2.05	
Jan	I	1.28	0.00	2		1.1	1.1	LP	LP	11.48	13.48	1.56	2.40	
	II	1.28	0.09	2		1.05	1.1	1.1	1.083	1.38	5.49	0.64	0.98	
Feb	I	1.95	0.00	2		1.05	1.05	1.1	1.067	2.08	6.28	0.73	1.12	
	II	1.95	1.05	2		1.1	0.95	1.05	1.017	1.98	4.04	0.47	0.72	
Mar	I	2.60	0.37	2		1.1	0	0.95	1.05	0.667	1.73	4.46	0.52	0.79
	II	2.60	1.68	2			0	0	0.95	0.317	0.82	1.14	0.13	0.20
Apr	I	3.01	1.13	2		LP	LP	LP	LP	12.89	13.76	1.59	2.45	
	II	3.01	0.25	2		1.1	LP	LP	LP	12.89	14.64	1.69	2.61	
Mei	I	3.24	2.10	2		1.1	1.1	LP	LP	12.72	12.63	1.46	2.25	
	II	3.24	3.02	2		2.2	1.05	1.1	1.1	1.083	3.51	4.69	0.54	0.83
Jun	I	3.65	1.11	2		2.2	1.05	1.05	1.1	1.067	3.90	6.98	0.81	1.24
	II	3.65	0.51	2		1.1	0.95	1.05	1.05	1.017	3.71	6.30	0.73	1.12
Jul	I	3.47	0.37	2		1.1	0	0.95	1.05	0.667	2.32	5.05	0.58	0.90
	II	3.47	1.64	2			0	0	0.95	0.317	1.10	1.46	0.17	0.26
Agst	I	2.99	0.62	2		LP	LP	LP	LP	12.56	13.95	1.61	2.48	
	II	2.99	4.21	2		1.1	LP	LP	LP	12.56	10.35	1.20	1.84	

*Sumber: Hasil Perhitungan*

**Tabel B.39 Kebutuhan Air Untuk Tanaman Palawija Awal Tanam Oktober I DI.Sibarau**

Bulan	Periode	Eto	R	P	WLR	Padi							
		mm/hari	mm/hari	mm/hari	mm/hari	C1	C2	C3	C	Etc	NFR		DR
											mm/hari	l/dt/Ha	L/dt/Ha
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
sep	I	2.29	0.48	2		0	0.45	0.85	0.433	0.99	2.51	0.29	0.45
	II	2.29	0.87	2		0	0	0.45	0.150	0.34	1.48	0.17	0.26
okt	I	1.81	0.63	2		0.5	0	0	0.167	0.30	1.67	0.19	0.30
	II	1.81	1.03	2		0.75	0.5	0	0.417	0.75	1.72	0.20	0.31
Nov	I	1.25	0.58	2		1	0.75	0.5	0.750	0.94	2.36	0.27	0.42
	II	1.25	1.16	2		1	1	0.75	0.917	1.15	1.99	0.23	0.35
Des	I	0.87	0.36	2		0.85	1	1	0.950	0.83	2.46	0.29	0.44
	II	0.87	0.89	2		0.45	0.85	1	0.767	0.67	1.78	0.21	0.32
Jan	I	1.28	0.00	2		0	0.45	0.85	0.433	0.55	2.55	0.30	0.45
	II	1.28	0.00	2		0	0	0.45	0.150	0.19	2.19	0.25	0.39
Feb	I	1.95	0.00	2		0.5	0	0	0.167	0.32	2.32	0.27	0.41
	II	1.95	0.07	2		0.75	0.5	0	0.417	0.81	2.74	0.32	0.49
Mar	I	2.60	0.00	2		1	0.75	0.5	0.750	1.95	3.95	0.46	0.70
	II	2.60	0.56	2		1	1	0.75	0.917	2.38	3.82	0.44	0.68
Apr	I	3.01	0.38	2		0.85	1	1	0.950	2.86	4.48	0.52	0.80
	II	3.01	0.50	2		0.45	0.85	1	0.767	2.31	3.80	0.44	0.68
Mei	I	3.24	0.75	2		0	0.45	0.85	0.433	1.40	2.65	0.31	0.47
	II	3.24	0.93	2		0	0	0.45	0.150	0.49	1.55	0.18	0.28
Jun	I	3.65	0.43	2		0.5	0	0	0.167	0.61	2.18	0.25	0.39
	II	3.65	0.12	2		0.75	0.5	0	0.417	1.52	3.40	0.39	0.61
Jul	I	3.47	0.18	2		1	0.75	0.5	0.750	2.60	4.43	0.51	0.79
	II	3.47	0.59	2		1	1	0.75	0.917	3.18	4.59	0.53	0.82
Agst	I	2.99	0.17	2		0.85	1	1	0.950	2.84	4.67	0.54	0.83
	II	2.99	1.15	2		0.45	0.85	1	0.767	2.29	3.14	0.36	0.56

*Sumber: Hasil Perhitungan*

**Tabel B.40 Kebutuhan Air Untuk Tanaman Palawija Awal Tanam Oktober II DI.Sibarau**

Bulan	Periode	Eto	R	P	WLR	Padi							
		mm/hari	mm/hari	mm/hari	mm/hari	C1	C2	C3	C	Etc	NFR		DR
											mm/hari	l/dt/Ha	L/dt/Ha
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
sep	I	2.29	0.48	2		0.45	0.85	1	0.767	1.75	3.27	0.38	0.58
	II	2.29	0.87	2		0	0.45	0.85	0.433	0.99	2.12	0.25	0.38
okt	I	1.81	0.63	2		0	0	0.45	0.150	0.27	1.64	0.19	0.29
	II	1.81	1.03	2									
Nov	I	1.25	0.58	2		0.5	0	0	0.167	0.30	1.27	0.15	0.23
	II	1.25	1.16	2		0.75	0.5	0	0.417	0.52	1.94	0.22	0.35
Des	I	0.87	0.36	2		1	0.75	0.5	0.750	0.94	1.78	0.21	0.32
	II	0.87	0.89	2		1	1	0.75	0.917	0.80	2.44	0.28	0.43
Jan	I	1.28	0.00	2		0.85	1	1	0.950	0.83	1.94	0.22	0.34
	II	1.28	0.00	2		0.45	0.85	1	0.767	0.98	2.98	0.34	0.53
Feb	I	1.95	0.00	2		0	0.45	0.85	0.433	0.55	2.55	0.30	0.45
	II	1.95	0.07	2		0	0	0.45	0.150	0.29	2.29	0.27	0.41
Mar	I	2.60	0.00	2		0.5	0	0	0.167	0.32	2.26	0.26	0.40
	II	2.60	0.56	2		0.75	0.5	0	0.417	1.08	3.08	0.36	0.55
Apr	I	3.01	0.38	2		1	0.75	0.5	0.750	1.95	3.39	0.39	0.60
	II	3.01	0.50	2		1	1	0.75	0.917	2.76	4.38	0.51	0.78
Mei	I	3.24	0.75	2		0.85	1	1	0.950	2.86	4.36	0.50	0.78
	II	3.24	0.93	2		0.45	0.85	1	0.767	2.48	3.73	0.43	0.66
Jun	I	3.65	0.43	2		0	0.45	0.85	0.433	1.40	2.47	0.29	0.44
	II	3.65	0.12	2		0	0	0.45	0.150	0.55	2.12	0.25	0.38
Jul	I	3.47	0.18	2		0.5	0	0	0.167	0.61	2.49	0.29	0.44
	II	3.47	0.59	2		0.75	0.5	0	0.417	1.45	3.27	0.38	0.58
Agst	I	2.99	0.17	2		1	0.75	0.5	0.750	2.60	4.02	0.46	0.72
	II	2.99	1.15	2		1	1	0.75	0.917	2.74	4.57	0.53	0.81
						0.85	1	1	0.950	2.84	3.69	0.43	0.66

*Sumber: Hasil Perhitungan*

**Tabel B.41 Kebutuhan Air Untuk Tanaman Palawija Awal Tanam November I DI.Sibarau**

Bulan	Periode	Eto	R	P	WLR	Padi							
		mm/hari	mm/hari	mm/hari	mm/hari	C1	C2	C3	C	Etc	NFR		DR
											mm/hari	l/dt/Ha	L/dt/Ha
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
sep	I	2.29	0.48	2		0.85	1	1	0.950	2.17	3.69	0.43	0.66
	II	2.29	0.87	2		0.45	0.85	1	0.767	1.75	2.89	0.33	0.51
okt	I	1.81	0.63	2		0	0.45	0.85	0.433	0.78	2.16	0.25	0.38
	II	1.81	1.03	2		0	0	0.45	0.150	0.27	1.24	0.14	0.22
Nov	I	1.25	0.58	2		0.5	0	0	0.167	0.21	1.63	0.19	0.29
	II	1.25	1.16	2		0.75	0.5	0	0.417	0.52	1.37	0.16	0.24
Des	I	0.87	0.36	2		1	0.75	0.5	0.750	0.65	2.29	0.27	0.41
	II	0.87	0.89	2		1	1	0.75	0.917	0.80	1.91	0.22	0.34
Jan	I	1.28	0.00	2		0.85	1	1	0.950	1.21	3.21	0.37	0.57
	II	1.28	0.00	2		0.45	0.85	1	0.767	0.98	2.98	0.34	0.53
Feb	I	1.95	0.00	2		0	0.45	0.85	0.433	0.84	2.84	0.33	0.51
	II	1.95	0.07	2		0	0	0.45	0.150	0.29	2.22	0.26	0.40
Mar	I	2.60	0.00	2		0.5	0	0	0.167	0.43	2.43	0.28	0.43
	II	2.60	0.56	2		0.75	0.5	0	0.417	1.08	2.52	0.29	0.45
Apr	I	3.01	0.38	2		1	0.75	0.5	0.750	2.26	3.87	0.45	0.69
	II	3.01	0.50	2		1	1	0.75	0.917	2.76	4.26	0.49	0.76
Mei	I	3.24	0.75	2		0.85	1	1	0.950	3.08	4.32	0.50	0.77
	II	3.24	0.93	2		0.45	0.85	1	0.767	2.48	3.55	0.41	0.63
Jun	I	3.65	0.43	2		0	0.45	0.85	0.433	1.58	3.15	0.37	0.56
	II	3.65	0.12	2		0	0	0.45	0.150	0.55	2.43	0.28	0.43
Jul	I	3.47	0.18	2		0.5	0	0	0.167	0.58	2.40	0.28	0.43
	II	3.47	0.59	2		0.75	0.5	0	0.417	1.45	2.86	0.33	0.51
Agst	I	2.99	0.17	2		1	0.75	0.5	0.750	2.24	4.07	0.47	0.73
	II	2.99	1.15	2		1	1	0.75	0.917	2.74	3.59	0.42	0.64

*Sumber: Hasil Perhitungan*

**Tabel B.42 Kebutuhan Air Untuk Tanaman Palawija Awal Tanam November II DI.Sibarau**

Bulan	Periode	Eto	R	P	WLR	Padi							
		mm/hari	mm/hari	mm/hari	mm/hari	C1	C2	C3	C	Etc	NFR		DR
											mm/hari	l/dt/Ha	L/dt/Ha
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
sep	I	2.29	0.48	2		1	1	0.75	0.917	2.10	3.62	0.42	0.64
	II	2.29	0.87	2		0.85	1	1	0.950	2.17	3.31	0.38	0.59
okt	I	1.81	0.63	2		0.45	0.85	1	0.767	1.39	2.76	0.32	0.49
	II	1.81	1.03	2		0	0.45	0.85	0.433	0.78	1.75	0.20	0.31
Nov	I	1.25	0.58	2		0	0	0.45	0.150	0.19	1.61	0.19	0.29
	II	1.25	1.16	2		0.5	0	0	0.167	0.21	1.05	0.12	0.19
Des	I	0.87	0.36	2		0.75	0.5	0	0.417	0.36	2.00	0.23	0.36
	II	0.87	0.89	2		1	0.75	0.5	0.750	0.65	1.76	0.20	0.31
Jan	I	1.28	0.00	2		1	1	0.75	0.917	1.17	3.17	0.37	0.56
	II	1.28	0.00	2		0.85	1	1	0.950	1.21	3.21	0.37	0.57
Feb	I	1.95	0.00	2		0.45	0.85	1	0.767	1.49	3.49	0.40	0.62
	II	1.95	0.07	2		0	0.45	0.85	0.433	0.84	2.78	0.32	0.49
Mar	I	2.60	0.00	2		0	0	0.45	0.150	0.39	2.39	0.28	0.43
	II	2.60	0.56	2		0.5	0	0	0.167	0.43	1.87	0.22	0.33
Apr	I	3.01	0.38	2		0.75	0.5	0	0.417	1.25	2.87	0.33	0.51
	II	3.01	0.50	2		1	0.75	0.5	0.750	2.26	3.75	0.43	0.67
Mei	I	3.24	0.75	2		1	1	0.75	0.917	2.97	4.22	0.49	0.75
	II	3.24	0.93	2		0.85	1	1	0.950	3.08	4.15	0.48	0.74
Jun	I	3.65	0.43	2		0.45	0.85	1	0.767	2.80	4.37	0.51	0.78
	II	3.65	0.12	2		0	0.45	0.85	0.433	1.58	3.46	0.40	0.62
Jul	I	3.47	0.18	2		0	0	0.45	0.150	0.52	2.34	0.27	0.42
	II	3.47	0.59	2		0.5	0	0	0.167	0.58	1.99	0.23	0.35
Agst	I	2.99	0.17	2		0.75	0.5	0	0.417	1.25	3.08	0.36	0.55
	II	2.99	1.15	2		1	0.75	0.5	0.750	2.24	3.09	0.36	0.55

*Sumber: Hasil Perhitungan*

**Tabel B.43 Kebutuhan Air Untuk Tanaman Palawija Awal Tanam Desember I DI.Sibarau**

Bulan	Periode	Eto	R	P	WLR	Palawija							
		mm/hari	mm/hari	mm/hari	mm/hari	C1	C2	C3	C	Etc	NFR		DR
											mm/hari	l/dt/Ha	L/dt/Ha
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
sep	I	2.29	0.48	2		1	0.75	0.5	0.750	1.72	3.24	0.37	0.58
	II	2.29	0.87	2		1	1	0.75	0.917	2.10	3.23	0.37	0.58
okt	I	1.81	0.63	2		0.85	1	1	0.950	1.72	3.09	0.36	0.55
	II	1.81	1.03	2		0.45	0.85	1	0.767	1.39	2.35	0.27	0.42
Nov	I	1.25	0.58	2		0	0.45	0.85	0.433	0.54	1.96	0.23	0.35
	II	1.25	1.16	2		0	0	0.45	0.150	0.19	1.03	0.12	0.18
Des	I	0.87	0.36	2		0.5	0	0	0.167	0.15	1.78	0.21	0.32
	II	0.87	0.89	2		0.75	0.5	0	0.417	0.36	1.47	0.17	0.26
Jan	I	1.28	0.00	2		1	0.75	0.5	0.750	0.96	2.96	0.34	0.53
	II	1.28	0.00	2		1	1	0.75	0.917	1.17	3.17	0.37	0.56
Feb	I	1.95	0.00	2		0.85	1	1	0.950	1.85	3.85	0.45	0.69
	II	1.95	0.07	2		0.45	0.85	1	0.767	1.49	3.43	0.40	0.61
Mar	I	2.60	0.00	2		0	0.45	0.85	0.433	1.12	3.12	0.36	0.56
	II	2.60	0.56	2		0	0	0.45	0.150	0.39	1.83	0.21	0.33
Apr	I	3.01	0.38	2		0.5	0	0	0.167	0.50	2.12	0.25	0.38
	II	3.01	0.50	2		0.75	0.5	0	0.417	1.25	2.75	0.32	0.49
Mei	I	3.24	0.75	2		1	0.75	0.5	0.750	2.43	3.68	0.43	0.65
	II	3.24	0.93	2		1	1	0.75	0.917	2.97	4.04	0.47	0.72
Jun	I	3.65	0.43	2		0.85	1	1	0.950	3.47	5.04	0.58	0.90
	II	3.65	0.12	2		0.45	0.85	1	0.767	2.80	4.68	0.54	0.83
Jul	I	3.47	0.18	2		0	0.45	0.85	0.433	1.50	3.33	0.39	0.59
	II	3.47	0.59	2		0	0	0.45	0.150	0.52	1.93	0.22	0.34
Agst	I	2.99	0.17	2		0.5	0	0	0.167	0.50	2.33	0.27	0.41
	II	2.99	1.15	2		0.75	0.5	0	0.417	1.25	2.09	0.24	0.37

*Sumber: Hasil Perhitungan*

**Tabel B.44 Kebutuhan Air Untuk Tanaman Palawija Awal Tanam Oktober I DI.Belutu**

Bulan	Periode	Eto	R	P	WLR	Palawija							
		mm/hari	mm/hari	mm/hari	mm/hari	C1	C2	C3	C	Etc	NFR		DR
											mm/hari	l/dt/Ha	L/dt/Ha
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
sep	I	2.29	0.48	2		0	0.45	0.85	0.433	0.99	2.51	0.29	0.45
	II	2.29	0.82	2		0	0	0.45	0.150	0.34	1.53	0.18	0.27
okt	I	1.81	0.62	2		0.5	0	0	0.167	0.30	1.68	0.19	0.30
	II	1.81	1.69	2		0.75	0.5	0	0.417	0.75	1.06	0.12	0.19
Nov	I	1.25	0.27	2		1	0.75	0.5	0.750	0.94	2.67	0.31	0.48
	II	1.25	0.53	2		1	1	0.75	0.917	1.15	2.62	0.30	0.47
Des	I	0.87	0.48	2		0.85	1	1	0.950	0.83	2.35	0.27	0.42
	II	0.87	0.57	2		0.45	0.85	1	0.767	0.67	2.09	0.24	0.37
Jan	I	1.28	0.00	2		0	0.45	0.85	0.433	0.55	2.55	0.30	0.45
	II	1.28	0.00	2		0	0	0.45	0.150	0.19	2.19	0.25	0.39
Feb	I	1.95	0.00	2		0.5	0	0	0.167	0.32	2.32	0.27	0.41
	II	1.95	0.34	2		0.75	0.5	0	0.417	0.81	2.48	0.29	0.44
Mar	I	2.60	0.05	2		1	0.75	0.5	0.750	1.95	3.89	0.45	0.69
	II	2.60	0.59	2		1	1	0.75	0.917	2.38	3.79	0.44	0.68
Apr	I	3.01	0.38	2		0.85	1	1	0.950	2.86	4.48	0.52	0.80
	II	3.01	0.00	2		0.45	0.85	1	0.767	2.31	4.31	0.50	0.77
Mei	I	3.24	0.75	2		0	0.45	0.85	0.433	1.40	2.65	0.31	0.47
	II	3.24	1.08	2		0	0	0.45	0.150	0.49	1.41	0.16	0.25
Jun	I	3.65	0.38	2		0.5	0	0	0.167	0.61	2.23	0.26	0.40
	II	3.65	0.12	2		0.75	0.5	0	0.417	1.52	3.40	0.39	0.61
Jul	I	3.47	0.05	2		1	0.75	0.5	0.750	2.60	4.55	0.53	0.81
	II	3.47	0.59	2		1	1	0.75	0.917	3.18	4.59	0.53	0.82
Agst	I	2.99	0.17	2		0.85	1	1	0.950	2.84	4.67	0.54	0.83
	II	2.99	1.46	2		0.45	0.85	1	0.767	2.29	2.84	0.33	0.50

*Sumber: Hasil Perhitungan*

**Tabel B.45 Kebutuhan Air Untuk Tanaman Palawija Awal Tanam Oktober II DI.Belutu**

Bulan	Periode	Eto	R	P	WLR	Palawija							
		mm/hari	mm/hari	mm/hari	mm/hari	C1	C2	C3	C	Etc	NFR		DR
											mm/hari	l/dt/Ha	L/dt/Ha
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
sep	I	2.29	0.48	2		0.45	0.85	1	0.767	1.75	3.27	0.38	0.58
	II	2.29	0.82	2		0	0.45	0.85	0.433	0.99	2.17	0.25	0.39
okt	I	1.81	0.62	2		0	0	0.45	0.150	0.27	1.65	0.19	0.29
	II	1.81	1.69	2									
Nov	I	1.25	0.27	2		0.5	0	0	0.167	0.30	0.61	0.07	0.11
	II	1.25	0.53	2		0.75	0.5	0	0.417	0.52	2.25	0.26	0.40
Des	I	0.87	0.48	2		1	0.75	0.5	0.750	0.94	2.41	0.28	0.43
	II	0.87	0.57	2		1	1	0.75	0.917	0.80	2.32	0.27	0.41
Jan	I	1.28	0.00	2		0.85	1	1	0.950	0.83	2.25	0.26	0.40
	II	1.28	0.00	2		0.45	0.85	1	0.767	0.98	2.98	0.34	0.53
Feb	I	1.95	0.00	2		0	0.45	0.85	0.433	0.55	2.55	0.30	0.45
	II	1.95	0.34	2		0	0	0.45	0.150	0.29	2.29	0.27	0.41
Mar	I	2.60	0.05	2		0.5	0	0	0.167	0.32	1.99	0.23	0.35
	II	2.60	0.59	2		0.75	0.5	0	0.417	1.08	3.03	0.35	0.54
Apr	I	3.01	0.38	2		1	0.75	0.5	0.750	1.95	3.36	0.39	0.60
	II	3.01	0.00	2		1	1	0.75	0.917	2.76	4.38	0.51	0.78
Mei	I	3.24	0.75	2		0.85	1	1	0.950	2.86	4.86	0.56	0.87
	II	3.24	1.08	2		0.45	0.85	1	0.767	2.48	3.73	0.43	0.66
Jun	I	3.65	0.38	2		0	0.45	0.85	0.433	1.40	2.33	0.27	0.41
	II	3.65	0.12	2		0	0	0.45	0.150	0.55	2.16	0.25	0.39
Jul	I	3.47	0.05	2		0.5	0	0	0.167	0.61	2.49	0.29	0.44
	II	3.47	0.59	2		0.75	0.5	0	0.417	1.45	3.39	0.39	0.60
Agst	I	2.99	0.17	2		1	0.75	0.5	0.750	2.60	4.02	0.46	0.72
	II	2.99	1.46	2		1	1	0.75	0.917	2.74	4.57	0.53	0.81
						0.85	1	1	0.950	2.84	3.38	0.39	0.60

*Sumber: Hasil Perhitungan*



**Tabel B.46 Kebutuhan Air Untuk Tanaman Palawija Awal Tanam November I DI.Belutu**

Bulan	Periode	Eto	R	P	WLR	Palawija							
		mm/hari	mm/hari	mm/hari	mm/hari	C1	C2	C3	C	Etc	NFR		DR
											mm/hari	l/dt/Ha	L/dt/Ha
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
sep	I	2.29	0.48	2		0.85	1	1	0.950	2.17	3.69	0.43	0.66
	II	2.29	0.82	2		0.45	0.85	1	0.767	1.75	2.94	0.34	0.52
okt	I	1.81	0.62	2		0	0.45	0.85	0.433	0.78	2.16	0.25	0.39
	II	1.81	1.69	2		0	0	0.45	0.150	0.27	0.58	0.07	0.10
Nov	I	1.25	0.27	2		0.5	0	0	0.167	0.21	1.94	0.22	0.35
	II	1.25	0.53	2		0.75	0.5	0	0.417	0.52	1.99	0.23	0.35
Des	I	0.87	0.48	2		1	0.75	0.5	0.750	0.65	2.17	0.25	0.39
	II	0.87	0.57	2		1	1	0.75	0.917	0.80	2.23	0.26	0.40
Jan	I	1.28	0.00	2		0.85	1	1	0.950	1.21	3.21	0.37	0.57
	II	1.28	0.00	2		0.45	0.85	1	0.767	0.98	2.98	0.34	0.53
Feb	I	1.95	0.00	2		0	0.45	0.85	0.433	0.84	2.84	0.33	0.51
	II	1.95	0.34	2		0	0	0.45	0.150	0.29	1.96	0.23	0.35
Mar	I	2.60	0.05	2		0.5	0	0	0.167	0.43	2.38	0.28	0.42
	II	2.60	0.59	2		0.75	0.5	0	0.417	1.08	2.49	0.29	0.44
Apr	I	3.01	0.38	2		1	0.75	0.5	0.750	2.26	3.87	0.45	0.69
	II	3.01	0.00	2		1	1	0.75	0.917	2.76	4.76	0.55	0.85
Mei	I	3.24	0.75	2		0.85	1	1	0.950	3.08	4.32	0.50	0.77
	II	3.24	1.08	2		0.45	0.85	1	0.767	2.48	3.41	0.39	0.61
Jun	I	3.65	0.38	2		0	0.45	0.85	0.433	1.58	3.20	0.37	0.57
	II	3.65	0.12	2		0	0	0.45	0.150	0.55	2.43	0.28	0.43
Jul	I	3.47	0.05	2		0.5	0	0	0.167	0.58	2.52	0.29	0.45
	II	3.47	0.59	2		0.75	0.5	0	0.417	1.45	2.86	0.33	0.51
Agst	I	2.99	0.17	2		1	0.75	0.5	0.750	2.24	4.07	0.47	0.73
	II	2.99	1.46	2		1	1	0.75	0.917	2.74	3.28	0.38	0.58

*Sumber: Hasil Perhitungan*

**Tabel B.47 Kebutuhan Air Untuk Tanaman Palawija Awal Tanam November II DI.Belutu**

Bulan	Periode	Eto	R	P	WLR	Palawija							
		mm/hari	mm/hari	mm/hari	mm/hari	C1	C2	C3	C	Etc	NFR		DR
											mm/hari	l/dt/Ha	L/dt/Ha
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
sep	I	2.29	0.48	2		1	1	0.75	0.917	2.10	3.62	0.42	0.64
	II	2.29	0.82	2		0.85	1	1	0.950	2.17	3.36	0.39	0.60
okt	I	1.81	0.62	2		0.45	0.85	1	0.767	1.39	2.77	0.32	0.49
	II	1.81	1.69	2		0	0.45	0.85	0.433	0.78	1.09	0.13	0.19
Nov	I	1.25	0.27	2		0	0	0.45	0.150	0.19	1.92	0.22	0.34
	II	1.25	0.53	2		0.5	0	0	0.167	0.21	1.68	0.19	0.30
Des	I	0.87	0.48	2		0.75	0.5	0	0.417	0.36	1.88	0.22	0.33
	II	0.87	0.57	2		1	0.75	0.5	0.750	0.65	2.08	0.24	0.37
Jan	I	1.28	0.00	2		1	1	0.75	0.917	1.17	3.17	0.37	0.56
	II	1.28	0.00	2		0.85	1	1	0.950	1.21	3.21	0.37	0.57
Feb	I	1.95	0.00	2		0.45	0.85	1	0.767	1.49	3.49	0.40	0.62
	II	1.95	0.34	2		0	0.45	0.85	0.433	0.84	2.51	0.29	0.45
Mar	I	2.60	0.05	2		0	0	0.45	0.150	0.39	2.33	0.27	0.42
	II	2.60	0.59	2		0.5	0	0	0.167	0.43	1.84	0.21	0.33
Apr	I	3.01	0.38	2		0.75	0.5	0	0.417	1.25	2.87	0.33	0.51
	II	3.01	0.00	2		1	0.75	0.5	0.750	2.26	4.26	0.49	0.76
Mei	I	3.24	0.75	2		1	1	0.75	0.917	2.97	4.22	0.49	0.75
	II	3.24	1.08	2		0.85	1	1	0.950	3.08	4.00	0.46	0.71
Jun	I	3.65	0.38	2		0.45	0.85	1	0.767	2.80	4.42	0.51	0.79
	II	3.65	0.12	2		0	0.45	0.85	0.433	1.58	3.46	0.40	0.62
Jul	I	3.47	0.05	2		0	0	0.45	0.150	0.52	2.47	0.29	0.44
	II	3.47	0.59	2		0.5	0	0	0.167	0.58	1.99	0.23	0.35
Agst	I	2.99	0.17	2		0.75	0.5	0	0.417	1.25	3.08	0.36	0.55
	II	2.99	1.46	2		1	0.75	0.5	0.750	2.24	2.79	0.32	0.50

*Sumber: Hasil Perhitungan*

**Tabel B.48 Kebutuhan Air Untuk Tanaman Palawija Awal Tanam Desember I DI.Belutu**

Bulan	Periode	Eto	R	P	WLR	Palawija							
		mm/hari	mm/hari	mm/hari	mm/hari	C1	C2	C3	C	Etc	NFR		DR
											mm/hari	l/dt/Ha	L/dt/Ha
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
sep	I	2.29	0.48	2		1	0.75	0.5	0.750	1.72	3.24	0.37	0.58
	II	2.29	0.82	2		1	1	0.75	0.917	2.10	3.28	0.38	0.58
okt	I	1.81	0.62	2		0.85	1	1	0.950	1.72	3.10	0.36	0.55
	II	1.81	1.69	2		0.45	0.85	1	0.767	1.39	1.70	0.20	0.30
Nov	I	1.25	0.27	2		0	0.45	0.85	0.433	0.54	2.27	0.26	0.40
	II	1.25	0.53	2		0	0	0.45	0.150	0.19	1.66	0.19	0.30
Des	I	0.87	0.48	2		0.5	0	0	0.167	0.15	1.66	0.19	0.30
	II	0.87	0.57	2		0.75	0.5	0	0.417	0.36	1.79	0.21	0.32
Jan	I	1.28	0.00	2		1	0.75	0.5	0.750	0.96	2.96	0.34	0.53
	II	1.28	0.00	2		1	1	0.75	0.917	1.17	3.17	0.37	0.56
Feb	I	1.95	0.00	2		0.85	1	1	0.950	1.85	3.85	0.45	0.69
	II	1.95	0.34	2		0.45	0.85	1	0.767	1.49	3.16	0.37	0.56
Mar	I	2.60	0.05	2		0	0.45	0.85	0.433	1.12	3.07	0.36	0.55
	II	2.60	0.59	2		0	0	0.45	0.150	0.39	1.80	0.21	0.32
Apr	I	3.01	0.38	2		0.5	0	0	0.167	0.50	2.12	0.25	0.38
	II	3.01	0.00	2		0.75	0.5	0	0.417	1.25	3.25	0.38	0.58
Mei	I	3.24	0.75	2		1	0.75	0.5	0.750	2.43	3.68	0.43	0.65
	II	3.24	1.08	2		1	1	0.75	0.917	2.97	3.89	0.45	0.69
Jun	I	3.65	0.38	2		0.85	1	1	0.950	3.47	5.09	0.59	0.91
	II	3.65	0.12	2		0.45	0.85	1	0.767	2.80	4.68	0.54	0.83
Jul	I	3.47	0.05	2		0	0.45	0.85	0.433	1.50	3.45	0.40	0.61
	II	3.47	0.59	2		0	0	0.45	0.150	0.52	1.93	0.22	0.34
Agst	I	2.99	0.17	2		0.5	0	0	0.167	0.50	2.33	0.27	0.41
	II	2.99	1.46	2		0.75	0.5	0	0.417	1.25	1.79	0.21	0.32

*Sumber: Hasil Perhitungan*

[illegible]

Gambar B.1 Hasil Analisa Optimasi Awal Tanam Oktober I DI Sibarau  
(Sumber : *Output POM-QM For Windows 4*)

QM for Windows - DATA/Alta Sibarua/PERHATUNGAN/QM/awal Tanam ok II yang Iterasi lin - [Original Problem wansaver]

File Edit View Module Format Tools Window Help

Help  
Multiple optimal solutions met

	XP1	XPw1	XP2	XPw2	XP3	XPw3		RHS	Dual
Maximize	1	1	1	1	1	1			
Constraint 1	.72	.58	0	0	0	0	<=	6,364,276	0
Constraint 2	.38	.38	0	0	0	0	<=	5,321,341	0
Constraint 3	.13	.29	0	0	0	0	<=	5,100,459	0
Constraint 4	1.52	.23	0	0	0	0	<=	7,023,281	0
Constraint 5	2.15	.35	0	0	0	0	<=	7,467,579	0
Constraint 6	1.83	.32	0	0	0	0	<=	6,610,73	0
Constraint 7	.71	.43	0	0	0	0	<=	4,575,396	0
Constraint 8	.43	.34	0	0	0	0	<=	3,799,365	0
Constraint 9	0	0	.76	.53	0	0	<=	6,811,54	0
Constraint 10	0	0	.89	.45	0	0	<=	5,585,272	0
Constraint 11	0	0	.45	.41	0	0	<=	5,681,941	0
Constraint 12	0	0	2.52	.4	0	0	<=	3,265,778	0
Constraint 13	0	0	2.55	.55	0	0	<=	2,582,33	0
Constraint 14	0	0	2.28	.6	0	0	<=	4,125,11	0
Constraint 15	0	0	1.13	.78	0	0	<=	3,269,799	1,2821
Constraint 16	0	0	1.08	.76	0	0	<=	3,758,352	8
Constraint 17	0	0	0	0	.77	.66	<=	3,672,45	0
Constraint 18	0	0	0	0	.47	.44	<=	2,915,243	0
Constraint 19	0	0	0	0	.34	.38	<=	5,747,45	0
Constraint 20	0	0	0	0	2.64	.44	<=	3,321,028	0
Constraint 21	0	0	0	0	2.54	.58	<=	3,159,52	0
Constraint 22	0	0	0	0	2.36	.72	<=	4,895,469	0
Constraint 23	0	0	0	0	1.21	.81	<=	4,128,282	1,2346
Constraint 24	0	0	0	0	.73	.66	<=	6,512,09	0
Constraint 25	1	1	0	0	0	0	<=	6,390	1
Constraint 26	0	0	1	1	0	0	<=	6,390	0
Constraint 27	0	0	0	0	1	1	<=	6,390	0
Solution...	2,906,155	3,843,485	0	4,226,55	0	5,096,657	Optimal Z=	15,713,21	

Gambar B.2 Hasil Analisa Optimasi Awal Tanam Oktober II DI Sibarau  
(Sumber : *Output POM-QM For Windows 4*)



QM for Windows - DATA/Sibarau/PERHITUNGAN/QM/Awal Tanam Des I yang Iterlin - [Original Problem w/answers]

File Edit View Module Format Tools Window Help

Anal 8.2 100% 0.000 0.00

Objective: Maximize Minimize

Note: Multiple optimal solutions exist

QM 4 NOV Solution

	XP1	XPw1	XP2	XPw2	XP3	XPw3	RHS	Dual
Maximize	1	1	1	1	1	1		
Constraint 1	2.32	.58	0	0	0	0	<=	6.584.276 0
Constraint 2	74	.56	0	0	0	0	<=	5.321.341 0
Constraint 3	76	.55	0	0	0	0	<=	9.100.489 0
Constraint 4	34	.42	0	0	0	0	<=	7.023.281 0
Constraint 5	.39	.35	0	0	0	0	<=	7.467.579 0
Constraint 6	1.97	.15	0	0	0	0	<=	6.610.733 0
Constraint 7	2.15	.32	0	0	0	0	<=	4.875.396 0
Constraint 8	1.88	.26	0	0	0	0	<=	3.799.365 0
Constraint 9	0	0	2.38	.53	0	0	<=	6.811.542 0
Constraint 10	0	0	.96	.56	0	0	<=	3.585.272 0
Constraint 11	0	0	1.1	.89	0	0	<=	5.601.941 0
Constraint 12	0	0	.83	.61	0	0	<=	3.265.778 0
Constraint 13	0	0	.86	.56	0	0	<=	2.582.33 1.7897
Constraint 14	0	0	2.34	.33	0	0	<=	4.125.11 0
Constraint 15	0	0	2.45	.38	0	0	<=	3.296.709 0
Constraint 16	0	0	2.39	.49	0	0	<=	3.716.352 0
Constraint 17	0	0	0	0	2.25	.65	<=	3.672.45 0
Constraint 18	0	0	0	0	.91	.72	<=	2.915.243 0
Constraint 19	0	0	0	0	1.22	.9	<=	5.747.5 0
Constraint 20	0	0	0	0	1.12	.83	<=	3.321.028 1.2646
Constraint 21	0	0	0	0	.85	.59	<=	3.189.52 0
Constraint 22	0	0	0	0	2.32	.34	<=	4.805.469 0
Constraint 23	0	0	0	0	2.5	.41	<=	4.128.292 0
Constraint 24	0	0	0	0	2.03	.37	<=	6.512.09 0
Constraint 25	1	1	0	0	0	0	<=	6.390 0
Constraint 26	0	0	1	1	0	0	<=	6.390 0
Constraint 27	0	0	0	0	1	1	<=	6.390 0
Solution-->	1.319.731	5.070.269	0	4.611.304	0	4.091.239	Optimal Z-->	15.002.54

Gambar B.5 Hasil Analisa Optimasi Awal Tanam Dese I DI Sibarau  
(Sumber : *Output POM-QM For Windows 4*)

QM for Windows - DATA/Data Belutu/PERHITUNGAN/QM/Awal Tanam Okt Lin - [Original Problem w/answers]

File Edit View Module Format Tools Window Help

Anal 8.2 100% 0.000 0.00

Objective: Maximize Minimize

Note: Multiple optimal solutions exist

QM 4 NOV Solution

	XP1	XPw1	XP2	XPw2	XP3	XPw3	RHS	Dual
Maximize	1	1	1	1	1	1		
Constraint 1	.57	.45	0	0	0	0	<=	18.688 0
Constraint 2	.07	.27	0	0	0	0	<=	18.838 0
Constraint 3	2.14	.3	0	0	0	0	<=	17.764 0
Constraint 4	1.54	.19	0	0	0	0	<=	21.760 0
Constraint 5	2.3	.48	0	0	0	0	<=	24.006 0
Constraint 6	.71	.47	0	0	0	0	<=	23.814 0
Constraint 7	.65	.42	0	0	0	0	<=	19.324 0
Constraint 8	.4	.37	0	0	0	0	<=	19.610 0
Constraint 9	0	0	.7	.45	0	0	<=	17.760 0
Constraint 10	0	0	.41	.39	0	0	<=	19.582 0
Constraint 11	0	0	2.59	.41	0	0	<=	21.924 0
Constraint 12	0	0	2.41	.44	0	0	<=	20.998 0
Constraint 13	0	0	2.48	.69	0	0	<=	21.942 0
Constraint 14	0	0	.95	.68	0	0	<=	20.110 0
Constraint 15	0	0	1.12	.8	0	0	<=	21.742 0
Constraint 16	0	0	1.05	.77	0	0	<=	22.754 0
Constraint 17	0	0	0	0	.56	.47	<=	21.300 0
Constraint 18	0	0	0	0	0	.25	<=	21.300 0
Constraint 19	0	0	0	0	2.53	.4	<=	17.010 0
Constraint 20	0	0	0	0	2.64	.81	<=	18.108 0
Constraint 21	0	0	0	0	2.58	.81	<=	19.310 0
Constraint 22	0	0	0	0	1.13	.82	<=	18.074 0
Constraint 23	0	0	0	0	1.21	.83	<=	17.332 0
Constraint 24	0	0	0	0	.34	.5	<=	18.838 0
Constraint 25	1	1	0	0	0	0	<=	5.032 1
Constraint 26	0	0	1	1	0	0	<=	5.032 1
Constraint 27	0	0	0	0	1	1	<=	5.032 1
Solution-->	5.032	0	5.032	0	5.032	0	Optimal Z-->	15.096

Gambar B.6 Hasil Analisa Optimasi Awal Tanam Oktober I DI Belutu  
(Sumber : *Output POM-QM For Windows 4*)

QM for Windows - DATA/Data Belutu/PERHITUNGAN/QM/Awal Tanam Okt II lin - [Original Problem w/answers]

File Edit View Module Format Tools Window Help

Print 8.21 100% 0000 0.00 100% Edit Data

Objective: Maximize Minimize **Note** Multiple optimal solutions exist

QM 4 NOV Solution

	XP1	XPw1	XP2	XPw2	XP3	XPw3	RHS	Dual
Maximize	1	1	1	1	1	1		
Constraint 1	72	56	0	0	0	0	<=	18,688
Constraint 2	4	39	0	0	0	0	<=	18,838
Constraint 3	14	29	0	0	0	0	<=	17,764
Constraint 4	1.54	11	0	0	0	0	<=	21,760
Constraint 5	2.3	4	0	0	0	0	<=	24,086
Constraint 6	2.17	43	0	0	0	0	<=	23,814
Constraint 7	65	41	0	0	0	0	<=	19,324
Constraint 8	0	4	0	0	0	0	<=	19,610
Constraint 9	0	0	76	53	0	0	<=	17,760
Constraint 10	0	0	69	45	0	0	<=	19,582
Constraint 11	0	0	47	41	0	0	<=	21,324
Constraint 12	0	0	241	35	0	0	<=	20,990
Constraint 13	0	0	248	54	0	0	<=	21,942
Constraint 14	0	0	225	6	0	0	<=	20,110
Constraint 15	0	0	113	76	0	0	<=	21,742
Constraint 16	0	0	126	87	0	0	<=	22,754
Constraint 17	0	0	0	0	77	66	<=	21,300
Constraint 18	0	0	0	0	4	41	<=	21,300
Constraint 19	0	0	0	0	36	30	<=	17,010
Constraint 20	0	0	0	0	2.64	44	<=	18,108
Constraint 21	0	0	0	0	2.58	6	<=	19,310
Constraint 22	0	0	0	0	2.36	72	<=	18,874
Constraint 23	0	0	0	0	1.21	81	<=	17,332
Constraint 24	0	0	0	0	57	6	<=	18,838
Constraint 25	1	1	0	0	0	0	<=	5,032
Constraint 26	0	0	1	1	0	0	<=	5,032
Constraint 27	0	0	0	0	1	1	<=	5,032
Solution-->	5,032	0	5,032	0	5,032	0	Optimal Z-->	15,096

Gambar B.7 Hasil Analisa Optimasi Awal Tanam Oktober II DI Belutu  
(Sumber : *Output POM-QM For Windows 4*)

QM for Windows - DATA/Data Belutu/PERHITUNGAN/QM/Awal Tanam Nov I lin - [Original Problem w/answers]

File Edit View Module Format Tools Window Help

Print 8.21 100% 0000 0.00 100% Edit Data

Objective: Maximize Minimize **Note** Multiple optimal solutions exist

QM 4 NOV Solution

	XP1	XPw1	XP2	XPw2	XP3	XPw3	RHS	Dual
Maximize	1	1	1	1	1	1		
Constraint 1	93	66	0	0	0	0	<=	18,688
Constraint 2	85	52	0	0	0	0	<=	18,838
Constraint 3	44	39	0	0	0	0	<=	17,764
Constraint 4	0	1	0	0	0	0	<=	21,760
Constraint 5	2.3	35	0	0	0	0	<=	24,086
Constraint 6	2.17	35	0	0	0	0	<=	23,814
Constraint 7	2.09	39	0	0	0	0	<=	19,324
Constraint 8	81	4	0	0	0	0	<=	19,610
Constraint 9	0	0	99	57	0	0	<=	17,760
Constraint 10	0	0	77	53	0	0	<=	19,582
Constraint 11	0	0	76	51	0	0	<=	21,324
Constraint 12	0	0	28	35	0	0	<=	20,990
Constraint 13	0	0	248	42	0	0	<=	21,942
Constraint 14	0	0	225	44	0	0	<=	20,110
Constraint 15	0	0	245	69	0	0	<=	21,742
Constraint 16	0	0	126	85	0	0	<=	22,754
Constraint 17	0	0	0	0	99	77	<=	21,300
Constraint 18	0	0	0	0	81	6	<=	21,300
Constraint 19	0	0	0	0	79	57	<=	17,010
Constraint 20	0	0	0	0	47	43	<=	18,108
Constraint 21	0	0	0	0	2.58	45	<=	19,310
Constraint 22	0	0	0	0	2.36	51	<=	18,874
Constraint 23	0	0	0	0	2.48	73	<=	17,332
Constraint 24	0	0	0	0	58	58	<=	18,838
Constraint 25	1	1	0	0	0	0	<=	5,032
Constraint 26	0	0	1	1	0	0	<=	5,032
Constraint 27	0	0	0	0	1	1	<=	5,032
Solution-->	5,032	0	5,032	0	5,032	0	Optimal Z-->	15,096

Gambar B.8 Hasil Analisa Optimasi Awal Tanam Nov I DI Belutu  
(Sumber : *Output POM-QM For Windows 4*)

QM for Windows - DATA/Data Belutu/PERHITUNGAN/QM/Awal Tanam Nov II lin - [Original Problem w/answers]

File Edit View Module Format Tools Window Help

Print 100% 0.00 0.00

Objective: Maximize  
Minimize

Multiple optimal solutions exist

QM 4 NOV Solution

	XP1	XPw1	XP2	XPw2	XP3	XPw3	RHS	Dual
Maximize	1	1	1	1	1	1		
Constraint 1	94	64	0	0	0	0	18,688	0
Constraint 2	76	6	0	0	0	0	18,838	0
Constraint 3	56	49	0	0	0	0	17,764	0
Constraint 4	0	19	0	0	0	0	21,760	0
Constraint 5	27	34	0	0	0	0	24,086	0
Constraint 6	2.17	3	0	0	0	0	23,814	0
Constraint 7	2.09	33	0	0	0	0	19,324	0
Constraint 8	2.05	37	0	0	0	0	19,610	0
Constraint 9	0	0	99	56	0	0	17,760	0
Constraint 10	0	0	97	57	0	0	19,562	0
Constraint 11	0	0	9	62	0	0	21,924	0
Constraint 12	0	0	6	45	0	0	20,998	0
Constraint 13	0	0	44	42	0	0	21,942	0
Constraint 14	0	0	2.25	33	0	0	20,110	0
Constraint 15	0	0	2.45	51	0	0	21,742	0
Constraint 16	0	0	2.61	76	0	0	22,754	0
Constraint 17	0	0	0	0	1	75	21,300	0
Constraint 18	0	0	0	0	83	71	21,300	0
Constraint 19	0	0	0	0	1.02	79	17,010	0
Constraint 20	0	0	0	0	89	62	18,108	0
Constraint 21	0	0	0	0	49	44	19,310	0
Constraint 22	0	0	0	0	2.36	35	18,074	0
Constraint 23	0	0	0	0	2.40	55	17,332	0
Constraint 24	0	0	0	0	1.84	5	18,838	0
Constraint 25	1	1	0	0	0	0	5,032	1
Constraint 26	0	0	1	1	0	0	5,032	1
Constraint 27	0	0	0	0	1	1	5,032	1
Solution--	5.032	0	5.032	0	5.032	0	Optimal Z--	15,096

Linear Programming

Module Print Screen Previous File Next File Save as Excel File Save as HTML

Solution Screen

Gambar B.9 Hasil Analisa Optimasi Awal Tanam Nov II DI Belutu  
(Sumber : *Output POM-QM For Windows 4*)

QM for Windows - DATA/Data Belutu/PERHITUNGAN/QM/Awal Tanam Des I lin - [Original Problem w/answers]

File Edit View Module Format Tools Window Help

Print 100% 0.00 0.00

Objective: Maximize  
Minimize

Multiple optimal solutions exist

QM 4 NOV Solution

	XP1	XPw1	XP2	XPw2	XP3	XPw3	RHS	Dual
Maximize	1	1	1	1	1	1		
Constraint 1	2.32	58	0	0	0	0	18,688	0
Constraint 2	77	58	0	0	0	0	18,838	0
Constraint 3	77	55	0	0	0	0	17,764	0
Constraint 4	0	3	0	0	0	0	21,760	0
Constraint 5	54	4	0	0	0	0	24,086	0
Constraint 6	14	3	0	0	0	0	23,814	0
Constraint 7	2.09	3	0	0	0	0	19,324	0
Constraint 8	2.05	32	0	0	0	0	19,610	0
Constraint 9	0	0	2.4	53	0	0	17,760	0
Constraint 10	0	0	98	56	0	0	19,562	0
Constraint 11	0	0	1.12	69	0	0	21,924	0
Constraint 12	0	0	72	56	0	0	20,998	0
Constraint 13	0	0	79	51	0	0	21,942	0
Constraint 14	0	0	2	32	0	0	20,110	0
Constraint 15	0	0	2.45	38	0	0	21,742	0
Constraint 16	0	0	2.61	56	0	0	22,754	0
Constraint 17	0	0	0	0	2.25	65	21,300	0
Constraint 18	0	0	0	0	83	69	21,300	0
Constraint 19	0	0	0	0	1.24	91	17,010	0
Constraint 20	0	0	0	0	1.12	83	18,108	0
Constraint 21	0	0	0	0	9	61	19,310	0
Constraint 22	0	0	0	0	26	34	18,074	0
Constraint 23	0	0	0	0	2.40	41	17,332	0
Constraint 24	0	0	0	0	1.84	32	18,838	0
Constraint 25	1	1	0	0	0	0	5,032	1
Constraint 26	0	0	1	1	0	0	5,032	1
Constraint 27	0	0	0	0	1	1	5,032	1
Solution--	5.032	0	5.032	0	5.032	0	Optimal Z--	15,096

Linear Programming

Module Print Screen Previous File Next File Save as Excel File Save as HTML

Solution Screen

Gambar B10 Hasil Analisa Optimasi Awal Tanam Des I DI Belutu  
(Sumber : *Output POM-QM For Windows 4*)



[illegible]

Gambar B11 Hasil Analisa Optimasi Awal Tanam Okt I Gabungan  
(Sumber : *Output POM-OM For Windows 4*)

[illegible]

Gambar B12 Hasil Analisa Optimasi Awal Tanam Okt II Gabungan  
(Sumber : *Output POM-QM For Windows 4*)

[illegible]

Gambar B13 Hasil Analisa Optimasi Awal Tanam Nov I Gabungan  
(Sumber : *Output POM-QM For Windows 4*)

[illegible]

Gambar B14 Hasil Analisa Optimasi Awal Tanam Nov II Gabungan  
(Sumber : *Output POM-QM For Windows 4*)

Gambar B15 Hasil Analisa Optimasi Awal Tanam Des I Gabungan  
(Sumber : *Output POM-QM For Windows 4*)

**Tabel.B.49 Jumlah Kebutuhan Air di DI Belutu dan DI Sibarau Masa Awal Tanam Okt I**

Bulan		DI Belutu						DI Sibarau					
		Padi			Palawija			Padi			Palawija		
		DR	Luas Daerah	Q Kebutuhan	DR	Luas	Q Kebutuhan	DR	Luas Daerah	Q Kebutuhan	DR	Luas	Q Kebutuhan
Sep	I	0.57	5032.54	2880.69	0.45	0.00	0.00	0.57	6389.19	3657.25	0.45	0.00	0.00
	II	0.07	5032.54	333.86	0.27	0.00	0.00	0.04	6389.19	253.96	0.26	0.00	0.00
Okt	I	2.14	5032.54	10751.88	0.30	0.00	0.00	2.13	6389.19	13623.78	0.30	0.00	0.00
	II	1.54	5032.54	7728.42	0.19	0.00	0.00	1.92	6389.19	12254.02	0.31	0.00	0.00
Nov	I	2.30	5032.54	11551.99	0.48	0.00	0.00	2.15	6389.19	13705.17	0.42	0.00	0.00
	II	0.71	5032.54	3554.26	0.47	0.00	0.00	0.37	6389.19	2337.77	0.35	0.00	0.00
Des	I	0.65	5032.54	3275.45	0.42	0.00	0.00	0.71	6389.19	4530.07	0.44	0.00	0.00
	II	0.40	5032.54	2016.49	0.37	0.00	0.00	0.23	6389.19	1466.40	0.32	0.00	0.00
Jan	I	0.70	5032.54	3540.38	0.45	0.00	0.00	0.68	4091.57	2796.81	0.45	2297.62	1044.51
	II	0.41	5032.54	2069.49	0.39	0.00	0.00	0.41	4091.57	1682.54	0.39	2297.62	896.56
Feb	I	2.59	5032.54	13043.02	0.41	0.00	0.00	2.57	4091.57	10532.87	0.41	2297.62	951.19
	II	2.41	5032.54	12106.29	0.44	0.00	0.00	2.52	4091.57	10308.47	0.49	2297.62	1122.57
Mar	I	2.48	5032.54	12486.15	0.69	0.00	0.00	2.55	4091.57	10423.52	0.70	2297.62	1614.66
	II	0.95	5032.54	4777.90	0.68	0.00	0.00	0.96	4091.57	3938.94	0.68	2297.62	1562.39
Apr	I	1.12	5032.54	5626.02	0.80	0.00	0.00	1.12	4091.57	4574.08	0.80	2297.62	1831.42
	II	1.05	5032.54	5299.92	0.77	0.00	0.00	0.84	4091.57	3438.57	0.68	2297.62	1556.39
Mei	I	0.56	5032.54	2835.78	0.47	0.00	0.00	0.56	2118.39	1193.69	0.47	4270.79	2015.13
	II	0.00	5032.54	3.42	0.25	0.00	0.00	0.08	2118.39	162.68	0.28	4270.79	1182.29
Jun	I	2.53	5032.54	12721.61	0.40	0.00	0.00	2.51	2118.39	5313.28	0.39	4270.79	1657.98
	II	2.64	5032.54	13261.48	0.61	0.00	0.00	2.64	2118.39	5582.26	0.61	4270.79	2585.29
Jul	I	2.58	5032.54	13001.37	0.81	0.00	0.00	2.54	2118.39	5374.89	0.79	4270.79	3367.59
	II	1.13	5032.54	5669.22	0.82	0.00	0.00	1.13	2118.39	2386.39	0.82	4270.79	3494.00
Agst	I	1.21	5032.54	6069.57	0.83	0.00	0.00	1.21	2118.39	2554.91	0.83	4270.79	3553.08
	II	0.34	5032.54	1731.15	0.50	0.00	0.00	0.51	2118.39	1081.47	0.56	4270.79	2387.31

Sumber: Hasil Perhitungan

**Tabel.B.50 Jumlah Kebutuhan Air di DI Belutu dan DI Sibarau Masa Awal Tanam Okt II**

Bulan		DI Belutu						DI Sibarau					
		Padi			Palawija			Padi			Palawija		
		DR	Luas Daerah	Q Kebutuhan	DR	Luas	Q Kebutuhan	DR	Luas Daerah	Q Kebutuhan	DR	Luas	Q Kebutuhan
Sep	I	0.72	5032.54	3598.32	0.58	0.00	0.00	0.72	6389.19	4568.34	0.58	0.00	0.00
	II	0.40	5032.54	2037.21	0.39	0.00	0.00	0.38	6389.19	2416.50	0.38	0.00	0.00
Okt	I	0.14	5032.54	683.01	0.29	0.00	0.00	0.13	6389.19	840.59	0.29	0.00	0.00
	II	1.54	5032.54	7728.42	0.11	0.00	0.00	1.92	6389.19	12254.02	0.23	0.00	0.00
Nov	I	2.30	5032.54	11551.99	0.40	0.00	0.00	2.15	6389.19	13705.17	0.35	0.00	0.00
	II	2.17	5032.54	10927.23	0.43	0.00	0.00	1.83	6389.19	11698.31	0.32	0.00	0.00
Des	I	0.65	5032.54	3288.47	0.41	0.00	0.00	0.71	6389.19	4546.60	0.43	0.00	0.00
	II	0.60	5032.54	3041.26	0.40	0.00	0.00	0.43	6389.19	2767.43	0.34	0.00	0.00
Jan	I	0.78	5032.54	3940.67	0.53	0.00	0.00	0.76	4268.65	3257.38	0.53	2120.54	1124.64
	II	0.69	5032.54	3455.49	0.45	0.00	0.00	0.69	4268.65	2930.98	0.45	2120.54	964.00
Feb	I	0.47	5032.54	2345.48	0.41	0.00	0.00	0.45	4268.65	1914.97	0.41	2120.54	865.61
	II	2.41	5032.54	12106.29	0.35	0.00	0.00	2.52	4268.65	10754.62	0.40	2120.54	852.01
Mar	I	2.48	5032.54	12486.15	0.54	0.00	0.00	2.55	4268.65	10874.65	0.55	2120.54	1163.53
	II	2.25	5032.54	11315.24	0.60	0.00	0.00	2.26	4268.65	9654.45	0.60	2120.54	1278.63
Apr	I	1.13	5032.54	5670.99	0.78	0.00	0.00	1.13	4268.65	4810.19	0.78	2120.54	1652.37
	II	1.28	5032.54	6420.57	0.87	0.00	0.00	1.06	4268.65	4537.94	0.78	2120.54	1644.90
Mei	I	0.77	1078.45	825.44	0.66	3954.09	2626.06	0.77	6389.18	4890.29	0.66	0.00	0.00
	II	0.40	1078.45	429.72	0.41	3954.09	1637.46	0.47	6389.18	3032.16	0.44	0.00	0.00
Jun	I	0.36	1078.45	392.59	0.39	3954.09	1523.72	0.34	6389.18	2200.07	0.38	0.00	0.00
	II	2.64	1078.45	2841.86	0.44	3954.09	1750.73	2.64	6389.18	16836.43	0.44	0.00	0.00
Jul	I	2.58	1078.45	2786.12	0.60	3954.09	2388.84	2.54	6389.18	16211.01	0.58	0.00	0.00
	II	2.36	1078.45	2542.82	0.72	3954.09	2827.39	2.36	6389.18	15064.76	0.72	0.00	0.00
Agst	I	1.21	1078.45	1310.24	0.81	3954.09	3219.44	1.21	6389.18	7762.45	0.81	0.00	0.00
	II	0.57	1078.45	610.91	0.60	3954.09	2382.69	0.73	6389.18	4683.27	0.66	0.00	0.00

*Sumber: Hasil Perhitungan*

**Tabel.B.51 Jumlah Kebutuhan Air di DI Belutu dan DI Sibarau Masa Awal Tanam Nov I**

Bulan		DI Belutu						DI Sibarau					
		Padi			Palawija			Padi			Palawija		
		DR	Luas Daerah	Q Kebutuhan	DR	Luas	Q Kebutuhan	DR	Luas Daerah	Q Kebutuhan	DR	Luas	Q Kebutuhan
Sep	I	0.93	5032.54	4686.56	0.66	0.00	0.00	0.93	6340.78	5904.85	0.66	48.41	31.83
	II	0.55	5032.54	2754.84	0.52	0.00	0.00	0.52	6340.78	3302.38	0.51	48.41	24.88
Okt	I	0.44	5032.54	2236.12	0.39	0.00	0.00	0.44	6340.78	2791.06	0.38	48.41	18.59
	II	0.00	5032.54	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	6340.78	0.00	0.22	48.41	10.68
Nov	I	2.30	5032.54	11551.99	0.35	0.00	0.00	2.15	6340.78	13601.32	0.29	48.41	14.03
	II	2.17	5032.54	10927.23	0.35	0.00	0.00	1.83	6340.78	11609.67	0.24	48.41	11.77
Des	I	2.09	5032.54	10535.97	0.39	0.00	0.00	2.15	6340.78	13643.68	0.41	48.41	19.74
	II	0.61	5032.54	3054.28	0.40	0.00	0.00	0.44	6340.78	2762.86	0.34	48.41	16.44
Jan	I	0.99	5032.54	4983.57	0.57	0.00	0.00	0.97	4384.53	4254.42	0.57	2004.66	1146.70
	II	0.77	5032.54	3855.78	0.53	0.00	0.00	0.77	4384.53	3359.29	0.53	2004.66	1063.18
Feb	I	0.78	5032.54	3942.71	0.51	0.00	0.00	0.77	4384.53	3358.52	0.51	2004.66	1015.50
	II	0.28	5032.54	1408.75	0.35	0.00	0.00	0.39	4384.53	1726.50	0.40	2004.66	793.85
Mar	I	2.48	5032.54	12486.15	0.42	0.00	0.00	2.55	4384.53	11169.85	0.43	2004.66	868.33
	II	2.25	5032.54	11315.24	0.44	0.00	0.00	2.26	4384.53	9916.53	0.45	2004.66	899.93
Apr	I	2.45	5032.54	12327.25	0.69	0.00	0.00	2.45	4384.53	10739.94	0.69	2004.66	1382.91
	II	1.28	5032.54	6465.54	0.85	0.00	0.00	1.07	4384.53	4700.31	0.76	2004.66	1519.19
Mei	I	0.99	1105.71	1094.78	0.77	3926.83	3023.28	0.99	6389.18	6326.03	0.77	0.00	0.00
	II	0.60	1105.71	663.84	0.61	3926.83	2381.29	0.68	6389.18	4322.21	0.63	0.00	0.00
Jun	I	0.79	1105.71	870.76	0.57	3926.83	2236.75	0.77	6389.18	4905.73	0.56	0.00	0.00
	II	0.47	1105.71	521.14	0.43	3926.83	1696.10	0.47	6389.18	3011.31	0.43	0.00	0.00
Jul	I	2.58	1105.71	2856.55	0.45	3926.83	1765.31	2.54	6389.18	16211.01	0.43	0.00	0.00
	II	2.36	1105.71	2607.10	0.51	3926.83	1998.48	2.36	6389.18	15064.76	0.51	0.00	0.00
Agst	I	2.48	1105.71	2745.71	0.73	3926.83	2848.85	2.48	6389.18	15865.73	0.73	0.00	0.00
	II	0.58	1105.71	636.17	0.58	3926.83	2296.59	0.74	6389.18	4739.96	0.64	0.00	0.00

*Sumber: Hasil Perhitungan*

**Tabel.B.52 Jumlah Kebutuhan Air di DI Belutu dan DI Sibarau Masa Awal Tanam Nov II**

Bulan		DI Belutu						DI Sibarau					
		Padi			Palawija			Padi			Palawija		
		DR	Luas Daerah	Q Kebutuhan	DR	Luas	Q Kebutuhan	DR	Luas Daerah	Q Kebutuhan	DR	Luas	Q Kebutuhan
Sep	I	0.94	5032.54	4720.73	0.64	0.00	0.00	0.94	6342.17	5949.22	0.64	47.02	30.28
	II	0.76	5032.54	3843.08	0.60	0.00	0.00	0.74	6342.17	4674.53	0.59	47.02	27.68
Okt	I	0.56	5032.54	2803.50	0.49	0.00	0.00	0.55	6342.17	3506.72	0.49	47.02	23.10
	II	0.00	5032.54	0.00	0.19	0.00	0.00	0.23	6342.17	1432.00	0.31	47.02	14.66
Nov	I	0.27	5032.54	1348.38	0.34	0.00	0.00	0.12	6342.17	745.38	0.29	47.02	13.45
	II	2.17	5032.54	10927.23	0.30	0.00	0.00	1.83	6342.17	11612.22	0.19	47.02	8.81
Des	I	2.09	5032.54	10535.97	0.33	0.00	0.00	2.15	6342.17	13646.68	0.36	47.02	16.74
	II	2.05	5032.54	10301.79	0.37	0.00	0.00	1.88	6342.17	11897.02	0.31	47.02	14.75
Jan	I	0.99	5032.54	5002.63	0.56	0.00	0.00	0.97	4873.04	4746.90	0.56	1516.15	855.78
	II	0.97	5032.54	4898.68	0.57	0.00	0.00	0.97	4873.04	4743.42	0.57	1516.15	867.26
Feb	I	0.90	5032.54	4554.22	0.62	0.00	0.00	0.89	4873.04	4324.84	0.62	1516.15	943.49
	II	0.60	5032.54	3005.98	0.45	0.00	0.00	0.71	4873.04	3465.46	0.49	1516.15	749.53
Mar	I	0.44	5032.54	2194.20	0.42	0.00	0.00	0.50	4873.04	2448.60	0.43	1516.15	645.05
	II	2.25	5032.54	11315.24	0.33	0.00	0.00	2.26	4873.04	11021.41	0.33	1516.15	505.45
Apr	I	2.45	5032.54	12327.25	0.51	0.00	0.00	2.45	4873.04	11936.55	0.51	1516.15	774.91
	II	2.61	5032.54	13121.80	0.76	0.00	0.00	2.39	4873.04	11669.30	0.67	1516.15	1013.47
Mei	I	1.00	5032.54	5031.18	0.75	0.00	0.00	1.00	2795.43	2794.68	0.75	3593.75	2697.73
	II	0.83	5032.54	4152.29	0.71	0.00	0.00	0.90	2795.43	2519.25	0.74	3593.75	2653.43
Jun	I	1.02	5032.54	5108.63	0.79	0.00	0.00	1.00	2795.43	2782.64	0.78	3593.75	2797.35
	II	0.89	5032.54	4503.06	0.62	0.00	0.00	0.89	2795.43	2501.32	0.62	3593.75	2214.39
Jul	I	0.49	5032.54	2447.31	0.44	0.00	0.00	0.44	2795.43	1230.26	0.42	3593.75	1500.37
	II	2.36	5032.54	11866.00	0.35	0.00	0.00	2.32	2795.43	6489.14	0.35	3593.75	1273.40
Agst	I	2.48	5032.54	12496.89	0.55	0.00	0.00	2.50	2795.43	6993.86	0.55	3593.75	1969.53
	II	1.84	5032.54	9278.13	0.50	0.00	0.00	2.03	2795.43	5671.44	0.55	3593.75	1976.97

*Sumber: Hasil Perhitungan*

**Tabel.B.53 Jumlah Kebutuhan Air di DI Belutu dan DI Sibarau Masa Awal Tanam Des I**

Bulan		DI Belutu						DI Sibarau					
		Padi			Palawija			Padi			Palawija		
		DR	Luas Daerah	Q Kebutuhan	DR	Luas	Q Kebutuhan	DR	Luas Daerah	Q Kebutuhan	DR	Luas	Q Kebutuhan
Sep	I	2.32	4216.26	9772.75	0.58	816.28	470.20	2.32	6389.19	14809.32	0.58	0.00	0.00
	II	0.77	4216.26	3248.36	0.58	816.28	476.79	0.74	6389.19	4752.57	0.58	0.00	0.00
Okt	I	0.77	4216.26	3242.52	0.55	816.28	450.52	0.76	6389.19	4887.06	0.55	0.00	0.00
	II	0.00	4216.26	0.00	0.30	816.28	246.48	0.34	6389.19	2162.95	0.42	0.00	0.00
Nov	I	0.54	4216.26	2284.13	0.40	816.28	330.27	0.39	6389.19	2500.34	0.35	0.00	0.00
	II	0.14	4216.26	606.24	0.30	816.28	241.12	1.97	6389.19	12603.58	0.18	0.00	0.00
Des	I	2.09	4216.26	8827.04	0.30	816.28	241.69	2.15	6389.19	13747.85	0.32	0.00	0.00
	II	2.05	4216.26	8630.84	0.32	816.28	260.07	1.88	6389.19	11985.22	0.26	0.00	0.00
Jan	I	2.40	3583.79	8601.43	0.53	1448.75	762.87	2.38	6389.19	15207.24	0.53	0.00	0.00
	II	0.98	3583.79	3502.04	0.56	1448.75	817.74	0.98	6389.19	6243.44	0.56	0.00	0.00
Feb	I	1.12	3583.79	4007.33	0.69	1448.75	993.76	1.10	6389.19	7032.78	0.69	0.00	0.00
	II	0.72	3583.79	2576.09	0.56	1448.75	814.82	0.83	6389.19	5320.03	0.61	0.00	0.00
Mar	I	0.79	3583.79	2844.20	0.55	1448.75	791.95	0.86	6389.19	5495.39	0.56	0.00	0.00
	II	0.20	3583.79	728.70	0.32	1448.75	464.70	2.34	6389.19	14954.26	0.33	0.00	0.00
Apr	I	2.45	3583.79	8778.52	0.38	1448.75	546.24	2.45	6389.19	15650.37	0.38	0.00	0.00
	II	2.61	3583.79	9344.33	0.58	1448.75	839.64	2.39	6389.19	15299.97	0.49	0.00	0.00
Mei	I	2.25	5032.54	11317.04	0.65	0.00	0.00	2.25	3024.60	6801.64	0.65	3364.58	2202.20
	II	0.83	5032.54	4200.67	0.69	0.00	0.00	0.91	3024.60	2754.86	0.72	3364.58	2419.52
Jun	I	1.24	5032.54	6257.98	0.91	0.00	0.00	1.22	3024.60	3701.53	0.90	3364.58	3020.10
	II	1.12	5032.54	5648.50	0.83	0.00	0.00	1.12	3024.60	3394.80	0.83	3364.58	2802.52
Jul	I	0.90	5032.54	4522.22	0.61	0.00	0.00	0.85	3024.60	2578.15	0.59	3364.58	1994.18
	II	0.26	5032.54	1311.94	0.34	0.00	0.00	2.32	3024.60	7021.12	0.34	3364.58	1157.52
Agst	I	2.48	5032.54	12496.89	0.41	0.00	0.00	2.50	3024.60	7567.22	0.41	3364.58	1396.18
	II	1.84	5032.54	9278.13	0.32	0.00	0.00	2.03	3024.60	6136.38	0.37	3364.58	1253.89

*Sumber: Hasil Perhitungan*



*“Halaman ini Sengaja Dikosongkan”*

## BIODATA PENULIS



Selni Maya Rani Damanik,  
Penulis dilahirkan di Pematang  
Raya, Sumatera Utara, 24 April  
1994, merupakan anak ke tiga dari  
tiga bersaudara. Penulis telah  
menempuh pendidikan formal di  
SDN Inpres Pematang Raya,  
SMPN 1 Pematang Raya dan  
SMAN 1 Pematang Raya. Setelah  
lulus dari SMAN1 Raya, penulis

mengikuti ujian tulis SNMPTN dan diterima di Jurusan S-1  
Teknik Sipil FTSP ITS Surabaya pada tahun 2012. Penulis  
terdaftar dengan NRP 3112 100 090. Di Jurusan Teknik Sipil  
penulis mengambil bidang studi Hidrologi. Penulis pernah aktif di  
organisasi mahasiswa ITS, yaitu di BEM Fakultas Teknik Sipil  
dan Perencanaan sebagai staf PSDM, aktif di kegiatan kerohanian  
Kristen yaitu Persekutuan Mahasiswa ITS sebagai staf Doa  
Pemerhati periode 2015/2016.